

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT ET C^{ie}.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES
DE NANCY

ANCIENNE SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE STRASBOURG

FONDÉE EN 1828

Série II. — Tome VI. — Fascicule XVI
16^e ANNÉE. — 1883

(AVEC TROIS PLANCHES ET UN APPENDICE)

PARIS
BERGER-LEVRAULT ET C^{ie}, LIBRAIRES-ÉDITEURS

5, Rue des Beaux-Arts, 5

MÊME MAISON A NANCY

1884

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

ANNÉE 1883

PREMIÈRE PARTIE

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 17 janvier 1883.

Présidence de M. LE MONNIER.

Membres présents : MM. Beaunis, Charpentier, Dumont, Fliche, Friant, Godfrin, Hecht, Held, Henry, Humbert, Kœhler, Le Monnier, Volmerange, Vuillemin.

Rapport et élection. — M. LE MONNIER fait un rapport verbal sur la candidature de M. Thoulet, chargé du cours de géologie et de minéralogie à la Faculté des sciences, qui a publié, outre sa thèse de doctorat ès sciences, un grand nombre de travaux de physique et de minéralogie. M. Thoulet est élu à l'unanimité membre titulaire de la Société.

Renouvellement du Bureau pour 1883. — M. Bleicher, vice-président de la Société pendant l'année 1882, est nommé, d'après les statuts, président pour l'année 1883.

La Société procède aux votes pour la nomination d'un vice-président, d'un trésorier, d'un secrétaire annuel et de deux membres du conseil d'administration, par suite desquels le Bureau de la Société pour l'année 1883 est constitué comme il suit :

Président : M. Bleicher.

Vice-président : M. Gross.

Secrétaire général : M. Hecht.

Secrétaire annuel : M. Kœhler.

Trésorier : M. Friant.

Membres du conseil d'administration : MM. Fliche, Beaunis et Charpentier.

M. HECHT donne lecture du *Compte rendu des travaux de la Société* depuis 1879 jusqu'en 1882 (a paru in Fasc. XIV. 1882).

Le Secrétaire annuel,
KÖHLER.

Séance du 1^{er} février 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Beaunis, Bleicher, Godfrin, Haller, Humbert, Köhler, Macé, Thoulet, Volmerange, Vuillemin, Wohlgemuth.

COMMUNICATIONS.

I. Géologie. — M. VUILLEMIN présente des échantillons de *Cidaris grandævus*, Goldf., provenant du banc à entroques (muschelkalk inférieur) du Saut-le-Cerf, au bord de la Moselle en aval d'Épinal. C'est la première fois qu'un représentant de la classe des Échinides était signalé dans le trias de France.

M. BLEICHER fait remarquer à M. Vuillemin que le *Cidaris grandævus* se trouve indiqué dans le volume I, fascicule IV, de l'ouvrage de M. Benecke sur le trias d'Alsace-Lorraine (Strasbourg, 1877) comme se trouvant à la fois dans le muschelkalk inférieur et dans le muschelkalk supérieur de ces régions.

Il ajoute à cette remarque des renseignements sur les échinides réguliers qui ont succédé à cette première forme dans les temps géologiques qui ont suivi le dépôt du muschelkalk.

Ce sont encore des *Cidaris* pendant toute la durée du lias, jusqu'à la fin du lias supérieur ou toarcien. Avec l'oolithe inférieure commencent les échinides irréguliers. Dès lors, parallèlement à cette nouvelle série, se développent un grand nombre de formes de réguliers, qui n'avaient pas paru avant cette époque, au moins dans notre bassin jurassique.

II. Botanique. — 1^o M. VUILLEMIN fait part à la Société de la découverte du *Dilæna hibernica*, Dum., hépatique nouvelle pour l'Est de la France. Cette plante croissait en petite quantité sur un rocher de grès vosgien à Épinal, au faubourg de Poissompré.

Trois autres genres d'hépatiques ne sont, dans cette région, connus que sur le grès vosgien. Cette particularité amène M. Vuillemin à étudier comparativement la répartition des plantes sur le granite et sur le grès.

Résumant, dans des tableaux à trois entrées de son invention, les

statistiques publiées sur ce sujet par Mougeot et Berher, il conclut que la flore des grès, bien qu'intermédiaire à celle du granite et à celle des terrains calcaires avec prédominance du type de la première, comme on devait s'y attendre d'après la situation géographique des grès et la nature chimique de ses roches, se distingue par sa pauvreté extrême en phanérogames et par sa richesse exceptionnelle en muscinées.

La seule cause capable d'expliquer ces résultats serait la friabilité des roches, entraînant, d'une part, l'absence d'escarpements analogues à ceux du granite et, d'autre part, étant favorable à des plantes ~~raui~~, par leurs rhizoïdes et leurs protonémas (car ce sont surtout les ~~extrêmes~~ acrocarpes qui prédominent sur les grès), sont capables de se fixer sur les roches qui se délitent, en maintenant les grains de sable dans leurs mailles; tandis que les racines pivotantes détachent des fragments de rocher, en les soulevant comme des coins, et tombent avec eux.

A la même cause se rapporterait la différence dans la station de certaines plantes qui, dans la région granitique, ne croissent que sur le sol, et dans la zone des grès se développent sur les rochers.

Comme conclusion, M. Vuillemin pense que les mousses protonématiques sur les roches friables, comme les lichens sur les roches compactes, sont les précurseurs de toute végétation.

M. BEAUNIS observe que la construction imaginée par M. Vuillemin pourra trouver son application dans d'autres statistiques.

M. HUMBERT s'étonne que M. Vuillemin n'ait pas cité M. Godron. Il pense que les *Essais de géographie botanique*, en particulier, lui auraient fourni de bonnes explications des faits qu'il signale. L'état hygrométrique, la présence des tourbières, l'action de la lumière méritaient de fixer spécialement l'attention.

M. VUILLEMIN n'a pas cru devoir résumer le catalogue des mousses de Godron, qui ne mentionne que les espèces du département de la Meurthe, tandis que le présent travail a trait aux Vosges. D'autre part, le catalogue du Dr Berher est postérieur à la dernière édition de la *Flore de Lorraine* et a, de plus, l'avantage de considérer cette même région. Quant à l'ouvrage dont parle M. Humbert, M. Vuillemin le connaît, et il y a cherché vainement un passage se rapportant à son sujet. M. Godron se plaçait à un tout autre point de vue, préoccupé qu'il était de démontrer la prédominance de l'action chimique du sol sur les influences physiques. Il ne mentionne le grès vosgien et le grès bigarré que pour dire que ce n'est pas la peine d'en parler.

L'humidité du sol ne nous explique rien; puisque (c'est M. Godron qui parle) « les Basses-Vosges, à sol arénacé et très perméable, font, sous ce rapport, un contraste évident avec les Hautes-Vosges; les ruisseaux y deviennent infiniment plus rares ». (Godron, *Essais sur la géographie botanique de la Lorraine*. Nancy, 1862, p. 29.) Or, ce sont pré-

cisément les plantes hygrophiles par excellence (muscinées) qui prédominent sur ces terrains arénacés.

Les tourbières sont communes sur le grès vosgien comme sur le granite, aussi M. Vuillemin n'en parlera pas.

Abordant l'influence de la lumière, qui, pour M. Humbert, expliquerait en grande partie la différence qui existe entre la flore de Lorraine et celle de Provence, M. Vuillemin, ne voulant pas suivre le savant botaniste hors du domaine de sa propre compétence, pense seulement que le ciel n'est pas moins pur sur le Donon que sur le Heuck, ni les forêts plus sombres à Épinal qu'à Gérardmer.

M. WOHLGEMUTH demande si M. Vuillemin a compris parmi les plantes du grès celles du grès rouge, ce qui modifierait les résultats, ces roches n'étant pas arénacées et possédant un ciment argileux, parfois des dépôts calcaires. D'ailleurs, on trouve aussi des couches d'argile parmi les grès bigarrés. Les catalogues cités tiennent-ils compte de ces particularités?

M. VUILLEMIN répond affirmativement à cette dernière question; il ne disconvient pas toutefois qu'il y ait là une cause d'erreur à laquelle n'auront pas également échappé les divers observateurs: mais ces erreurs sont nécessairement faibles, d'autant plus que c'est le grès vosgien qui a la plus vaste extension et qui a donné les résultats les plus spéciaux. En ce qui concerne les muscinées, c'est au grès vosgien que se rapportent les conclusions du travail. Pour les phanérogames, si l'on doit en retrancher quelques espèces, on ne fera qu'accentuer les faits signalés dans cette note.

L'objection de M. Wohlgemuth, à propos du grès rouge, serait fort embarrassante si ce terrain était plus développé et s'il présentait des plantes spéciales. Mais les seules plantes de cette formation qui aient attiré l'attention des botanistes, sont celles de la dolomie, bien décrites par M. l'abbé Boulay (*Notice sur la géographie botanique des environs de Saint-Dié*, Besançon, 1866), et que l'on a réunies sans hésitation à celles de la région calcaire où toutes se retrouvent.

2° M. GODFRIN expose à la Société ses observations sur le mode de formation des grains d'aleurone.

J'ai observé, dit M. Godfrin, dans plusieurs cotylédons un mode de formation des grains d'aleurone qui n'a pas été décrit. Prenons pour exemple le *Trigonella fœnum græcum*. Peu après leur naissance, les cotylédons de cette plante se remplissent d'amidon en petits grains. Entre les grains d'amidon, on voit apparaître, lorsque la graine a atteint à peu près sa grosseur normale, de petits bâtonnets courbes ayant de 2 à 4 micromillimètres de longueur, formés par une substance albuminoïde dense, réfringente, homogène, et brunissant très fort au contact des solutions iodées; ce sont là les premiers indices des grains d'aleurone.

A partir de ce moment, les grains d'amidon diminuent progressivement de grosseur par dissolution égale sur toute leur surface, et l'espace devenu libre est comblé par les grains d'aleurone, dont le développement marche en sens inverse de celui des grains d'amidon. Plusieurs des bâtonnets courbes ci-dessus mentionnés se rassemblent de manière à figurer un anneau interrompu. Puis les bâtonnets se soudent entre eux et l'on aperçoit un anneau complet. Ces anneaux remplissent toute la cavité de la cellule en se touchant, et celle-ci paraît subdivisée en une foule de petites aréoles circulaires qui correspondent chacune à un anneau. L'amidon, dont les grains sont devenus extrêmement petits, se trouve dans les interstices que laissent entre eux les anneaux. Le grain d'aleurone se forme par épaissement de la paroi des anneaux : la cavité diminue de plus en plus, finit par s'oblitérer complètement et l'anneau est remplacé par un corps plein qui est le grain d'aleurone.

Quelquefois les bâtonnets, au lieu de se réunir en cercle, restent isolés, et le mode de formation du grain d'aleurone varie quelque peu. Le bâtonnet courbe s'épaissit, principalement à sa partie centrale, et prend la forme d'un croissant. Ensuite, l'épaississement continuant, la concavité du croissant se comble, peu à peu devient convexe et ainsi se constitue une sphère qui est le grain d'aleurone.

Tous les grains d'aleurone sans enclaves ou à enclaves simples (cristal d'oxalate de chaux simple ou en rosette) naissent de cette façon (*Trigonella fœnum græcum*, *Acer platanoides*, *Hedysarum Sibiricum*, *Cerasus avium*, *Schottia latifolia*, etc.).

Quand, au contraire, l'enclave se compose d'un cristalloïde et d'un globoïde (*Linum usitatissimum*), le grain d'aleurone naît, comme M. Pfeffer l'a décrit, par différenciation simultanée d'une masse protoplasmique autour des enclaves, préexistantes et réunies.

3^e M. HUMBERT donne lecture d'une note sur la découverte du *Diplo-taxis erucastrum* aux environs de Nancy.

Diplo-taxis erucastrum, Godr. (*Fl. de Fr.*, I, p. 81); *Brassica erucastrum*, L., sp. 932; *Erucastrum obtusangulum*, Rchb. (*Fl. ex.* 693), in Grenier (*Fl. de la ch. jur.*, p. 41).

Son habitat, dans la *Flore de France*, est indiqué dans les lieux incultes. Commun dans la région des oliviers et dans les Pyrénées; plus rare dans le Nord, îles du Rhin, forêt de Vincennes. Elle est vivace et fleurit en juin-juillet. Je l'ai récoltée à cette dernière époque, dans le village de Nabécor, au bord d'un fossé humide où l'on en remarquait cinq ou six pieds, que j'ai revus à l'automne avec de nouvelles feuilles radicales.

III. Physiologie. — M. BEAUNIS fait une communication sur le temps de réaction des sensations olfactives et présente à la Société l'appareil qui

lui a servi pour ses recherches et quelques-uns des tracés graphiques à l'aide desquels il a pu calculer ce temps de réaction.

Il résulte de ses expériences que le temps de réaction des sensations olfactives est plus long que celui des sensations visuelles, tactiles et auditives. Il a varié de 46 centièmes de seconde (acide acétique) à 67 centièmes de seconde (acide phénique). Ce temps a été de 37 centièmes de seconde pour l'ammoniaque qui n'agit que sur les nerfs tactiles de la pituitaire.

M. BEAUNIS donne des détails sur la manière dont ses expériences ont été conduites et sur les faits qu'il a observés, détails qui trouveront place dans un travail spécial sur ce sujet.

Présentations. — MM. Bleicher et Le Monnier présentent M. Haas comme membre titulaire.

MM. Bleicher et Godfrin présentent au même titre M. Thouvenin.

Le Secrétaire annuel,
KÖHLER.

Séance du 15 février 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Bleicher, Gross, Godfrin, Humbert, Köhler, Volmerange, Vuillemin.

Après la lecture du procès-verbal de la dernière séance, M. HUMBERT, à propos de la discussion qui y fut soulevée par la communication de M. Vuillemin, donne l'énumération des paragraphes qui composent l'*Essai sur la géographie botanique de Lorraine* de M. Godron, afin de démontrer que son regretté maître et ami ne s'est pas seulement occupé de la question chimique ou de chimie dans son travail.

M. VUILLEMIN ne croit pas devoir prolonger une discussion qui ne repose que sur un malentendu; pas plus que M. Humbert, il n'a jamais considéré M. Godron comme un chimiste. Il remercie M. Humbert de la peine qu'il s'est donnée et s'associe pleinement à l'admiration de son honorable collègue pour M. Godron, qui a su largement frayer la voie aux botanistes lorrains.

COMMUNICATIONS.

Botanique. — M. VUILLEMIN décrit des fleurs monstrueuses de *Trifolium repens* caractérisées, les unes par la présence de plusieurs carpelles, les autres par la persistance de l'axe après la formation des verticilles floraux, y compris le carpelle.

Ces monstruosités se rencontrent réunies sur les mêmes capitules, et s'accompagnent constamment de virescence des carpelles.

M. BLEICHER fait remarquer à M. Vuillemin qu'il n'est pas nécessaire

de chercher hors de la famille des Légumineuses des exemples de fruits à plusieurs feuilles carpellaires. Le genre *Affonsea*, décrit dans l'*Histoire des plantes* de Baillon, a de un à six carpelles.

Le Secrétaire annuel,
KÖHLER.

Séance du 1^{er} mars 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Godfrin, Hecht, Henri, Humbert, Jaquiné, Köhler, Lemaire, Stoeber, Vuillemin, Wohlgemuth.

Rapports et élections. — M. BLEICHER fait un rapport verbal sur la candidature de M. Hasse, professeur à l'École normale de Nancy, qui s'occupe activement de la botanique de notre région. — M. Hasse est nommé à l'unanimité membre titulaire de la Société des sciences.

M. BLEICHER présente un rapport sur la candidature de M. Thouvenin, chef des travaux d'histoire naturelle à l'École supérieure de pharmacie, licencié ès sciences. M. Thouvenin fait en ce moment des recherches de zoologie et de botanique qu'il pourra présenter sous peu à la Société.

M. Thouvenin est élu à l'unanimité membre titulaire de la Société.

COMMUNICATIONS.

I. Géologie. — M. BLEICHER fait une communication sur le *lias supérieur de Meurthe-et-Moselle aux points de vue stratigraphique et paléontologique*.

Cet étage, qui comprend les marnes sous-jacentes au minerai et le minerai presque entier, forme une partie du sous-sol de la ville de Nancy. Il a été étudié par un certain nombre de géologues dont l'auteur résume rapidement les travaux.

Les points de vue paléontologique et stratigraphique ont été négligés jusqu'ici, d'où un certain nombre de lacunes que M. Bleicher a cherché à combler. De plus, il s'agissait d'établir la concordance entre les divisions admises jusqu'ici dans cet étage et celles que les géologues allemands ont établies dans leurs récents travaux sur la Lorraine annexée, le Luxembourg et l'Alsace.

Quoique les affleurements du lias supérieur soient fort rares, ce terrain occupant les pentes cultivées des collines, ou leur base couverte de collines, et ne donnant lieu à aucune exploitation industrielle, il a été possible de le diviser en horizons paléontologiques.

Ce sont, de bas en haut : l'horizon des marnes schisteuses à *Psidium Browni*, schistes-cartons des géologues nancéiens, qui confinent à la limite supérieure du lias moyen. Les caractères minéralogiques et

paléontologiques des schistes-cartons sont trop faciles à reconnaître pour qu'on ne conserve pas cet horizon depuis longtemps admis par tous les géologues. Viennent ensuite les marnes à nodules et sans nodules de l'horizon de l'*Ammonites bifrons*, riches en fossiles par places, se terminant par une mince couche avec nodules remplis de fossiles roulés parmi lesquels *Ammonites Raquinianus*.

Ici se termine, selon la nomenclature allemande, le lias supérieur (lias noir).

M. Bleicher, tout en reconnaissant qu'à partir de cette époque une nouvelle faune a paru, conserve la nomenclature franco-anglaise. Pour lui, les couches à *Astarte Voltzii* des auteurs allemands appartiennent au lias supérieur. Elles forment un horizon d'une netteté parfaite, partout riche en fossiles remarquables par leur petite taille, sauf pour les céphalopodes qui y abondent. On y retrouve une espèce caractéristique, appartenant au bassin jurassique de la Souabe, *Lucina plana*, qui n'a pas été signalée jusqu'ici dans la Lorraine annexée. Cet horizon contient une quarantaine de fossiles déterminés, parmi lesquels *Ammonites concavus*, dont la place, fort contestée jusqu'ici, est définitivement fixée dans les couches à *Astarte Voltzii*.

Entre le minerai à *Trigonia navis* du lias supérieur et les marnes à *Astarte Voltzii*, se place l'horizon de l'*Ammonites thoarcensis*. Dans notre département comme dans la Lorraine annexée, il est extrêmement pauvre en fossiles.

Il n'en est pas de même du minerai de fer liasien qui a été si bien étudié aux points de vue minéralogique et industriel par M. l'ingénieur des mines Braconnier. M. Bleicher y a recueilli et déterminé une cinquantaine d'espèces de fossiles, parmi lesquels il a retrouvé, à côté de formes probablement nouvelles, la plupart de celles qui ont été récemment décrites par M. Branco dans le minerai de la Lorraine annexée. C'est le règne des ammonites du groupe *radians*, des bélemnites, des bivalves, dont les types rappellent déjà ceux de l'oolithe inférieure. M. Bleicher termine sa communication en discutant la question de la limite supérieure du lias. Il fait voir, contrairement à l'opinion de la plupart des géologues, qu'elle doit être placée au-dessous de la couche taraudée du toit du minerai (conglomérat des géologues nancéiens), l'*Ammonites Murchisonæ* de l'oolithe inférieure existant déjà au-dessous de celle-ci avec un certain nombre de fossiles évidemment oolithiques.

II. Botanique. — M. LEMAIRE communique à la Société le résultat de ses recherches sur la lignification des parois de quelques cellules épidermiques.

Par l'emploi de la phlocoglucine qui, alliée à l'acide chlorhydrique, a la propriété de ne colorer en rouge que les membranes lignifiées, il a pu

constater que certaines membranes épidermiques, regardées jusqu'ici comme cutinisées, ont au contraire subi la transformation ligneuse. M. Lemaire a observé cette modification dans le rachis de quelques fougères (*Aspidium aculeatum*, *Nephrolepis*, etc.), dans les cycadées, et dans les feuilles de plusieurs conifères (*Pinus excelsa*, *Abies*). Chez toutes les cycadées et les conifères examinés, les stomates présentent une paroi en grande partie lignifiée. L'auteur n'a pu, jusqu'à présent, trouver de faits semblables sur les plantes phanérogames. M. Lemaire a l'intention de continuer ses recherches et d'en faire l'objet d'un travail plus étendu.

Le Secrétaire annuel,

KÖHLER.

Séance du 16 mars 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Dumont, Feltz, Fliche, Godfrin, Gross, Hecht, Henri, Humbert, Köhler, Stoeber, Thouvenin.

COMMUNICATIONS.

I. Pathologie expérimentale. — M. FELTZ expose à la Société le résultat de ses recherches sur l'inoculation de la tuberculose chez les cobayes.

M. Feltz a inoculé, il y a 3 mois et demi, de petites masses tuberculeuses prises sur un malade mort dans le service de M. Parisot, à trois cobayes, dont le premier est mort jour pour jour 3 mois après l'inoculation. Le second est celui qui a péri ce matin et dont il a l'honneur de montrer les pièces fraîches. Le troisième porte toutes les traces de l'opération; un tubercule au niveau du point d'inoculation, un énorme ganglion dans l'aîne; ce cobaye périra probablement comme les autres. Le premier cobaye mort, il y a trois semaines, et dont le poumon, le foie et la rate ont servi pour les préparations que M. Feltz fait passer sous les yeux de ses collègues, a servi pour l'inoculation d'une douzaine d'autres cobayes dont M. Feltz présente quelques types. Tous ces cobayes ont, au niveau du point d'inoculation, une induration très sensible qui met de 10 à 12 jours à se former et qui s'ulcère toujours dans le cours de la troisième semaine. Les indurations ganglionnaires se remarquent dès les premiers jours de l'opération. Les ulcérations qui se forment tardivement sur les points d'induration guérissent difficilement; elles ne deviennent jamais phagédéniques. Les ganglions se ramollissent parfois. Les caractères macroscopiques et microscopiques que l'on trouve dans les viscères et dans les tissus sont ceux du tubercule de l'homme. Il s'agit, en effet, de productions conjonctives miliaires qui finissent par envahir les organes. L'on ne saurait croire à des abcès, car les caractères de la néoplasie ne laissent pas le

moindre doute à cet égard. L'idée d'infarctus plus ou moins dégénérés ne saurait non plus se défendre en présence des faits que M. Feltz vient de signaler.

Dans les masses tuberculeuses obtenues par l'inoculation, l'on peut retrouver, surtout dans les ganglions et en se servant de la méthode de Koch, les bacilles qui passent pour spécifiques. Comme je n'ai pu jusqu'ici reproduire les cultures de Koch pour les motifs que j'ai indiqués dans la *Gazette hebdomadaire*, je ne saurais me prononcer sur le rôle réel de ces bacilles.

Conclusions : Le tubercule de l'homme est inoculable au cobaye; le tubercule ainsi développé sur le cobaye est inoculable à d'autres cobayes; la maladie paraît marcher plus vite à partir de la seconde inoculation, le rôle du microbe ne saurait être nettement spécifié que par les cultures et l'inoculation de celles-ci.

M. FLICHE demande à M. Feltz si le bacillus de la tuberculose n'a été rencontré exclusivement que dans les poumons ou les crachats de phtisiques.

M. FELTZ répond que le même bacille a été rencontré dans d'autres affections du poumon, entre autres dans la pneumonie aiguë.

II. Paléontologie végétale. — M. FLICHE donne la description de graines trouvées dans l'oxfordien aux environs d'Andlau (ce travail paraîtra *in extenso* dans les mémoires de la Société).

III. Ophtalmologie. — M. STOEBER présente à la Société divers appareils ophtalmologiques, entre autres une *échelle* consistant en une série de verres rouges et verts découpés en carrés et derrière lesquels sont collées des lettres noires. L'expérimentateur a devant les yeux une paire de lunettes dont l'un des verres est rouge et l'autre vert; s'il ferme l'un de ses yeux, il ne verra plus que la moitié des lettres du tableau et les carrés du verre dont la couleur est correspondante à celle du verre qui est devant l'œil ouvert, les autres carrés seront noirs. Cette échelle peut être utilisée pour déterminer la simulation de l'amaurose unilatérale; tout individu, en effet, mis en présence de cette échelle avec port des lunettes devra voir toutes les lettres quand ses yeux sont ouverts, mais s'il dit les voir toutes et prétend en même temps être aveugle d'un œil, on aura affaire à un simulateur.

IV. Botanique. — M. GODFRIN fait une communication sur le rôle de l'aleurone pendant la germination.

Si l'on examine le contenu des cellules sur un grand nombre de graines à tous les états de la germination et que l'on compare les résultats obtenus, on trouve que l'amidon est constant dans toutes les graines et se rencontre toujours à la fin de la germination. L'aleurone au contraire peut faire absolument défaut et, lorsqu'elle existe, elle

est constamment remplacée, vers la fin de la germination, par de l'amidon. De ces faits et de quelques autres analogues empruntés à la composition des albumens et qui seront exposés plus tard *in extenso* dans un mémoire spécial, on peut déduire que l'aleurone n'est pas directement absorbée par l'embryon, mais se dédouble pendant la germination pour donner, d'une part, de l'amidon et, de l'autre, une matière albuminoïde plus riche en azote. Ce serait donc pour l'embryon une source d'amidon.

Pour vérifier cette vue théorique, j'ai fait germer des embryons de fenugrec (*Trigonella foenum-græcum*) après les avoir privés de leur albumen. Le cotylédon ne contient ici ni huile ni amidon, sa seule réserve ternaire consiste dans son albumen. Si donc on enlève celui-ci et si l'embryon forme quand même de l'amidon, on pourra affirmer que c'est aux dépens de l'aleurone, seule substance contenue dans les cellules. Or, je pus constater, au bout de quelques jours de germination, que les cellules du cotylédon étaient remplies de grains d'amidon récemment formés. La proposition énoncée ci-dessus était donc démontrée.

V. Zoologie. — M. THOUVENIN donne à la Société lecture d'un travail sur un *fœtus monstrueux* de mouton (ce travail sera publié *in extenso* dans les mémoires de la Société).

Le Secrétaire annuel,

KÖHLER.

Séance du 16 avril 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Blondlot, Dumont, Fliche, Godfrin, Hecht, Köhler, Lemaire, Ritter, Stoeber, Thouvenin, Vuillemin.

COMMUNICATIONS.

I. Ophtalmologie. — M. STOEBER présente à la Société un *œil artificiel* construit par M. Grand, opticien à Nancy. Cet œil a des dimensions trois fois plus grandes que l'œil humain et a été établi d'après les données de l'œil schématique de Listing. Il est constitué par une coque en cuivre dont la moitié postérieure est mobile, une cornée, un iris, un cristallin et une rétine, représentée par un verre dépoli sur lequel on reçoit les images du foyer lumineux placé en avant. Cet œil peut servir comme œil ophtalmoscopique ou comme démonstration des vices de réfraction : hypermétropie, myopie, aphakie. Dans ce dernier but, on fait varier la position de ce qui représente la rétine par rapport au segment antérieur de l'œil. Enfin, comme plus grand avantage,

on y a adapté une cornée cylindrique qui permet de faire la démonstration des différentes espèces d'astigmatisme.

II. Physique. — M. DUMONT expose à la Société le résultat des expériences qu'il a pu faire sur les lignes de l'État, à propos des *perturbations téléphoniques attribuées à l'induction développée par le voisinage d'une ligne télégraphique.*

Les résultats de ces expériences sont les suivants :

1° Les perturbations téléphoniques résultant du croisement du fil unique d'un circuit complété par la terre, avec une ligne télégraphique, ne disparaissent pas dans les conditions ordinaires d'installation (fils en fer), même dans le cas où ce croisement s'opère à angle droit;

2° Elles disparaissent entièrement dans ce dernier cas, si on substitue au fil de fer téléphonique un fil non magnétique sur une longueur de quelques mètres dans le voisinage du point de croisement;

3° Cette substitution permet d'opérer, sans perturbations gênantes pour la communication téléphonique, un croisement sous un angle d'une quinzaine de degrés.

MM. BICHAT et BLONDLOT présentent M. Millot comme membre titulaire.

Le Secrétaire annuel,
KÖHLER.

Séance du 1^{er} mai 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Arth, Beaunis, Bichat, Blondlot, Charpentier, Dumont, Fliche, Godfrin, Haller, Hasse, Hecht, Held, Henry, Humbert, Köhler, Lemaire, Le Monnier, Stoeber, Thoulet, Thouvenin, Vuillemin.

Rapport et élection. — M. BICHAT fait un rapport verbal sur la candidature de M. Millot, ancien officier de marine, chef des travaux de l'observatoire météorologique de Nancy, qui présentera à la Société le résultat de ses observations météorologiques. M. Millot est élu à l'unanimité membre titulaire de la Société.

Présentation. — MM. GROSS et STOEBER présentent M. Barthélemy comme membre associé de la Société.

COMMUNICATIONS.

I. Géologie. — M. BLEICHER fait une communication sur la *détermination de l'âge du diluvium des plateaux des environs de Nancy, à l'aide des fossiles qu'on y rencontre, et particulièrement des éléphants.*

Après avoir étudié rapidement la nature de ce terrain d'alluvions et de remplissage de fissures, et donné une idée des conditions dans les-

quelles il a dû se déposer à des altitudes assez considérables au-dessus du fond des vallées actuelles, il passe en revue les restes fossiles d'animaux qu'on y rencontre. Ce sont : le bœuf, le cheval, le chevreuil et une espèce d'éléphant qui lui paraît différente du *primigenius* ou mammoth. S'appuyant sur les travaux les plus récents des géologues anglais et sur ses propres études du diluvium de l'Italie centrale, il croit reconnaître dans les dents de lait et d'animal adulte recueillies par MM. Gaiffe et André dans le diluvium des plateaux, l'*Elephas antiquus*, plus ancien que le *primigenius*. M. Bleicher en conclut que ces alluvions datent de la fin des temps tertiaires ou du commencement de l'époque quaternaire.

II. Physique. — MM. BICHAT et BLONDLOT exposent à la Société les résultats de leurs recherches sur l'influence de la pression sur la différence électrique entre un métal et un électrolyte.

La différence électrique entre un métal et un électrolyte en contact avec lui éprouve-t-elle une modification lorsqu'on fait varier la pression? Lorsqu'on veut résoudre cette question par l'expérience directe, on est arrêté par l'impossibilité de soumettre à une pression élevée l'un des électrodes constituant un couple, sans agir de la même manière sur l'autre. MM. Bichat et Blondlot ont tourné cette difficulté en employant deux électrodes de métaux différents et en choisissant d'une manière particulière le liquide : par exemple, un électrode de platine et un électrode de cuivre dans du sulfate de cuivre. Avec cette disposition, on pouvait prévoir que les actions de la pression sur les deux électrodes seraient très différentes et que leur résultante ne serait pas nulle. En effet, pour le couple cité plus haut, la force électro-motrice a augmenté de 0^{vol},001 environ pour 100 atmosphères. Par conséquent, on peut en conclure en toute certitude que la différence électrique à une surface métal-liquide est fonction de la pression.

III. Chimie. — M. ARTH présente à la Société ses recherches sur un produit d'oxydation du menthol, comme il suit :

Dans le but d'obtenir un dérivé oxydé du menthol, j'ai fait agir sur ce corps le permanganate de potasse en solution acide, et je suis arrivé à extraire du liquide, après décoloration complète, une substance sirupeuse qui décompose les carbonates avec effervescence et offre tous les caractères d'un acide. Les combinaisons de ce corps avec les bases sont en général incristallisables et déliquescentes ; le sel d'argent seul, obtenu en précipitant par l'azotate d'argent une dissolution du sel de sodium, peut cristalliser en lamelles nacrées, douces au toucher, très peu solubles dans l'eau froide, mais plus solubles dans l'eau bouillante. C'est par l'analyse de ce sel que j'ai pu déterminer la composition du nouvel acide.

Voici les résultats que j'ai obtenus :

	I.	II.	III.	IV.
Substance :	0.2662	0.2721	0.3166	0.4055
Ag . . .	0.0975	0.0989	»	»
CO ² . . .	»	»	0.4726	0.6049
H ² O . . .	»	»	0.1648	0.2141

	Trouvé.				Calculé C ¹⁰ H ¹² Ag O ³
	I.	II.	III.	IV.	
C. . .	»	»	40.706	40.68	40.95
H. . .	»	»	5.783	5.86	5.80
Ag . .	36.62	36.34	»	»	36.86

La formule C¹⁰ H¹² O³ ainsi obtenue indique que cet acide doit posséder une fonction mixte que je me propose d'étudier dès que j'aurai pu en préparer une quantité suffisante, afin de vérifier de cette manière l'exactitude de la composition que je viens d'indiquer.

Le Secrétaire annuel,

KÖHLER.

Séance du 17 mai 1883.

Présidence de M. GROSS, vice-président.

Membres présents : MM. Beaunis, Dumont, Godfrin, Gross, Haller, Held, Hecht, Köhler, Stoeber.

Élection. — La Société procède au vote pour l'admission de M. Barthélemy comme membre associé. M. Barthélemy est élu à l'unanimité.

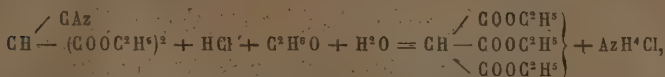
COMMUNICATIONS.

I. Physiologie. — M. BEAUNIS présente à la Société le *sphygmographe de Dudgeon* et les tracés du pouls obtenus avec cet instrument. Ce sphygmographe se recommande par sa simplicité et sa facilité d'application. Les tracés qu'il donne présentent certaines différences si on les compare à ceux qu'on obtient avec le sphygmographe de Marey. Des recherches ultérieures permettront de préciser la valeur réelle de l'instrument.

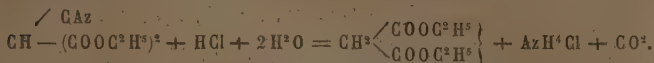
II. Chimie. — M. HALLER expose le résultat de ses recherches sur des *dérivés nouveaux de l'éther cyano-malonique*. On a préparé le dérivé ammoniacal et le dérivé barytique correspondant à cet éther. Ces composés ont la même constitution et les mêmes propriétés chimiques que ceux déjà étudiés.

M. Haller a essayé de préparer l'éther formyltricarbonique en partant de ce dérivé malonique.

Dans ce but, il a dissous l'éther cyané dans de l'alcool absolu et a fait passer un courant d'acide chlorhydrique sec dans la dissolution. L'éther, au lieu de fournir le dérivé formyltricarbonique suivant l'équation



s'est décomposé en fournissant de l'éther malonique, du chlorure ammoniac et de l'acide carbonique :



Le Secrétaire annuel,
KOEHLER.

Séance du 1^{er} juin 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Arth, Dumont, Godfrin, Gross, Haller, Hasse, Hecht, Held, Herrgott, Heydenreich, Lecuyer, Oberlin, Millot, Stoeber, Thouvenin, Wohlgemuth, Vuillemin.

COMMUNICATIONS.

I. Ophthalmologie. — M. STOEBER présente à la Société l'*ophthalmomètre de Javal et Schröts* : l'instrument se compose d'une lunette qui contient, entre ses deux objectifs, un prisme biréfringent de Wollaston ; elle peut tourner autour de son axe, et un cadran divisé, situé près de l'oculaire, permet de lire le degré de cette rotation. A une distance de 20 centimètres environ de l'extrémité de la lunette, se trouve une mentonnière sur laquelle se place la tête du sujet en observation. La mise au point pour l'œil observé se fait en déplaçant en totalité la lunette avec son pied. Ceci fait, il se forme au foyer de l'oculaire une image renversée de l'œil observé que le prisme réfringent dédouble de sa largeur. Quant à l'objet, il est situé sur un arc de cercle de 35 centimètres de rayon dont le centre concorde à peu près avec l'image cornéenne : sur cet arc, qui est fixé au tube de la lunette et mobile avec elle, peuvent se mouvoir deux curseurs portant chacun une bande blanche verticale, dont l'une représente un rectangle et l'autre une figure en forme d'escalier dont les marches mesurent 6 millimètres de largeur ; ces 6 millimètres correspondent, dans certaines limites, à une dioptrie.

Cet appareil sert à mesurer l'astigmatisme : il suffit pour cela d'a-

mener les deux images cornéennes en contact, en observant un des méridiens principaux et mettant les curseurs dans une position à peu près symétrique, puis de tourner de 90° la lunette avec son arc et de voir de combien il faut déplacer l'un des curseurs pour obtenir de nouveau le contact.

L'empiétement du rectangle sur la figure en escalier étant, par exemple, de trois gradins, on dira immédiatement que l'astigmatisme est de trois dioptries. Il n'y aura plus alors qu'à prendre un verre cylindrique concave ou convexe de trois dioptries dans la boîte d'essai et à donner à son axe la direction représentée par la situation de l'arc de cercle. On peut encore calculer le rayon de courbure de la cornée et la force réfringente de l'œil observé, étant donné l'écartement des curseurs nécessaire pour le contact des deux figures sur la cornée.

II. Chimie. — M. HALLER fait part à la Société de ses recherches sur de nouvelles propriétés du camphre cyanobromé. Le camphre cyanobromé en solution alcoolique se décompose peu à peu en dégageant du bromure de cyanogène et en donnant un produit huileux jaunâtre, soluble en partie dans le carbonate de soude.

Oxydé au moyen du permanganate de potasse, il abandonne encore du bromure de cyanogène et fournit de l'acide camphorique.

Enfin, chauffé sous pression avec de l'acide chlorhydrique ou de l'acide sulfurique étendu, il se décompose en donnant un sel ammoniacal, de l'acide carbonique, un produit présentant la plus grande analogie avec du camphre monobromé, mais différent de celui-ci sur son point de pression, et une matière camphrée. Il semble donc se décomposer suivant l'équation :



III. Tératologie. — M. HECHT présente à la Société un homme âgé de 32 ans, né à Orenbourg (Russie), affecté d'une *hémimélie des quatre membres*. Tous les membres de sa famille, ses quinze frères et sœurs (il est l'avant-dernier) sont bien conformés.

1° Chez cet homme, le membre supérieur droit est représenté par un moignon de vingt centimètres de long, dans lequel la palpation révèle l'existence de deux os de longueur sensiblement égale, peu épais, dépourvus de condyles et de tubérosités; ils correspondent à l'humérus et aux os de l'avant-bras et sont susceptibles d'exécuter l'un sur l'autre des mouvements de flexion et d'extension, très limités d'ailleurs. A ce niveau, la peau présente, en avant, un léger sillon qui rappelle le pli du coude. L'extrémité de ce moignon, qui est terminé en pointe arrondie, est constituée par un pannicule adipeux très épais; on y reconnaît, non sans peine, un petit os arrondi qui représente seul les os de la main.

Ce moignon renferme quelques muscles; le biceps et le deltoïde sont les plus développés et deviennent apparents pendant leur contraction; le muscle grand pectoral aussi est fortement développé. Grâce à ces muscles, le moignon peut exécuter des mouvements étendus et relativement énergiques d'adduction et d'abduction. Un dynamomètre de Collin placé entre le moignon et la paroi thoracique indique une force de pression de 16 kilogr. Le malheureux porteur de cette monstruosité peut supporter sur son moignon, horizontalement étendu, des poids considérables et les maintenir en équilibre; c'est sur ce moignon qu'on lui place le verre dans lequel il boit; il peut déplacer certains menus objets, enlever, par exemple, le bouchon en verre fixé dans une carafe, etc. Il est arrivé, en un mot, à force d'habitude et d'adresse, à suppléer, dans une certaine mesure, le membre dont il est privé.

Avec une plume saisie entre le moignon et le rebord inférieur du maxillaire inférieur, la tête étant fortement inclinée à droite, il écrit en russe et en français; son écriture est rapide, régulière et presque élégante; c'est ainsi qu'il a pu, jusqu'à l'âge de 19 ans, gagner pendant plusieurs années sa vie, comme scribe, dans une administration minière de son pays. La peau du moignon est douée d'une grande sensibilité: les deux piqûres des branches d'un esthésiomètre sont encore perçues lors d'un rapprochement de 2 centimètres.

2° A la place du membre supérieur gauche, il n'existe qu'un moignon très court, arrondi, à peine saillant en dehors de la ligne de prolongement vertical de la paroi thoracique. On y perçoit un rudiment d'humérus très court, mais dont l'existence est nettement démontrée par les mouvements très limités qu'il exécute et par les frottements de son extrémité supérieure dans la cavité glénoïde de l'omoplate. Les dimensions de celle-ci sont plus petites que normalement.

3° Les deux membres abdominaux sont représentés par deux moignons mousses ayant tous deux environ le tiers de la longueur normale des membres inférieurs, et comparables à ceux qui résultent de l'amputation de la cuisse au tiers supérieur. L'extrémité du moignon gauche offre à son centre plusieurs replis circulaires et concentriques de la peau au milieu desquels on remarque une petite saillie arrondie, du volume d'une noix, privée de mouvements, d'une consistance molle, et la palpation ne révèle pas l'existence d'un élément osseux. Ces saillies, qu'on observe assez souvent sur les membres affectés d'hémiplégie, ont été considérées comme représentant des doigts rudimentaires.

Chez cet homme, il existe un mode de progression particulier consistant en une série de sauts précipités ayant chacun environ vingt centimètres d'étendue. Ils sont réalisés par le soulèvement et la pro-

jection en avant du tronc, par suite de la contraction brusque et très énergique des muscles postérieurs de la cuisse, qui constituent la puissance; la partie inférieure du moignon sert de point d'appui, la résistance étant le poids du corps qu'il s'agit de soulever. Étant accroupi sur une chaise, cet homme saute sur le sol, non sans une certaine agilité.

4° Les parties génitales reposent sur le plan de sustentation; les testicules, de volume moyen, paraissent devoir être d'habitude fortement rétractés vers les anneaux inguinaux, d'où le peu de développement du scrotum qui est fortement ridé. Cet homme se dit marié depuis sept ans et père de quatre enfants tous bien conformés; tout au moins lui ressemblent-ils de visage.

Il ne présente du reste aucune autre difformité. Sa constitution est très robuste, il n'a jamais été malade et a toujours joui d'une excellente santé. Comme la plupart des monstres ectroméliens, il présente un embonpoint assez notable; les os et les muscles du tronc, ceux de la nuque en particulier, sont remarquablement développés. La moitié latérale droite du corps est un peu plus forte que celle du côté gauche, ce qui peut dépendre en partie de l'activité fonctionnelle prépondérante du côté droit.

Les anomalies qui viennent d'être décrites autorisent à ranger ce cas relativement rare de tératologie, dans la classe des *monstres unitaires*, ordre des *autosites*, famille des *ectroméliens*, genre *hémimèle*. (Classif. d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire.)

M. Gross rappelle un cas de *phocomélie*, monstruosité encore plus rare, qu'il a observé sur un jeune homme du village de Laxou, près Nancy, et qu'il a présenté à la Société en 1879. (V. *Bull. de la Soc. des Sciences de Nancy*, fasc. X, p. 33.)

Pour le Secrétaire annuel,
GODFRIN.

Séance du 16 juin 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. André, Beaunis, Coze, Fliche, Friant, Godfrin, Hecht, Held, Henry, Herrgott père, Herrgott fils, Kœhler, Le Monnier, Schlagdenhauffen, Thouvenin, Vuillemin.

M. le Président donne lecture d'une lettre de M. de Metz-Noblat demandant le titre de membre titulaire de la Société des sciences. Le rapport sur cette candidature sera fait dans la prochaine séance par MM. Bleicher et Fliche.

COMMUNICATIONS.

I. Pathologie. — M. COZE fait sur les *bacilles de la tuberculose* la communication suivante :

Depuis une année, on s'occupe beaucoup, dans le monde médical, d'un intéressant travail du Dr Koch, de Berlin, sur le microbe qui serait la cause de la phthisie.

Le savant allemand a découvert, par des procédés qui lui sont propres, un élément spécial qui appartient au genre bacillus et qu'il n'a rencontré que dans les tissus, les crachats, les liquides divers provenant d'individus ayant succombé à la tuberculose. Des inoculations avec des matières tuberculeuses et des produits de culture de ce bacille ont parfaitement réussi chez certains animaux et ont reproduit les lésions de la tuberculose avec la présence de bacilles très nombreux.

Je ne me propose pas de vous faire l'histoire de cette question intéressante; mon but, aujourd'hui, est plus modeste : je me bornerai à vous montrer des préparations de bacilles dans les crachats, dans les tissus humains et dans les tissus de cobayes qui ont été inoculés et ont succombé à la maladie.

Je vous dirai aussi quels sont les procédés techniques que je considère être actuellement les meilleurs.

Depuis une année, au laboratoire de thérapeutique de la Faculté de médecine, je m'occupe, avec mon préparateur, M. le docteur Simon, de cette question si intéressante.

Sans juger encore d'une manière absolue la valeur diagnostique et pronostique du bacille de Koch, je puis dire, après avoir répété en partie les expériences de ce savant et de ceux qui l'ont suivi, qu'il y a de fortes présomptions en faveur du bacille tuberculeux considéré comme cause de la terrible maladie.

Après de nombreuses recherches, nous sommes arrivés, au laboratoire, à préparer d'une manière nette et claire, par le procédé de la double coloration, les crachats, les liquides et les tissus pouvant contenir du bacille spécial.

La préparation des crachats et des liquides est très facile.

Une petite portion opaque des crachats, grosse comme une tête d'épingle, est placée entre deux petites plaques recouvrantes : on fait glisser ces verres l'un sur l'autre pour bien étaler la matière; chaque plaque est ensuite desséchée très rapidement et légèrement sur la lampe à alcool, puis on la met, du côté de la face chargée, dans un bain de violet de gentiane que l'on chauffe à 40° pendant une demi-heure; les plaques alors sont retirées, lavées à grande eau et portées dans une solution acide composée d'une partie d'acide nitrique pour deux parties d'eau distillée. En moins d'une minute, la décoloration est

obtenue; les bacilles résistent mieux que les tissus à l'action de l'acide et conservent la couleur violette du bain colorant; après la décoloration, on lave de nouveau à grande eau, puis l'on porte la plaque dans un bain d'une solution anilinée et thymolée de chrysoidine qui communiquera au tissu seulement une belle couleur jaune: le contact doit être au plus de cinq minutes.

Les verres recouvrants, séchés alors, sont montés dans le Dammar sur plaques ordinaires et livrés à l'examen.

Les couleurs apposées peuvent être aussi bien la fuchsine et le bleu de méthyle; les bacilles, dans ce cas, apparaissent en rouge plus ou moins foncé sur un fond bleu clair.

La préparation que je vais avoir l'honneur de vous soumettre est dans ces conditions.

Les préparations des tissus présentent beaucoup plus de difficultés et sont loin de réussir toujours.

Le tissu (poumon, par exemple) que l'on se propose d'examiner est mis dans l'alcool pendant quelques jours afin de lui donner la rigidité nécessaire pour pratiquer les coupes.

Ces dernières doivent être d'une grande finesse; on y arrive en faisant usage de l'excellent microtome Yung, de Heidelberg: M. le docteur Simon fera fonctionner sous vos yeux cet instrument, qui nous est d'une grande utilité au laboratoire.

La coupe préparée, on la porte dans un verre de montre contenant de l'eau distillée additionnée de deux gouttes de potasse caustique; le liquide alcalin éclaircit les tissus et les rend plus aptes à être pénétrés par la matière colorante. Après un quart d'heure, la coupe lavée à grande eau est mise dans un bain de fuchsine anilinée et alcoolisée; le bain est soumis à une température de 40 degrés et prolongé pendant une heure au moins.

Puis la pièce est retirée, lavée à grande eau et décolorée dans une solution acide composée d'acide nitrique (5 grammes), d'acide acétique (10 grammes) et d'eau (55 grammes). Cette opération doit être rapidement faite, le contact doit être de une à deux minutes au plus, selon le tissu.

On lave à grande eau et l'on porte la coupe dans une solution aqueuse saturée d'aniline qui est destinée à raviver la couleur du bacille; après un nouveau lavage, la pièce est mise dans une solution de chrysoidine pendant cinq minutes.

La coupe, retirée et lavée avec soin, est portée dans l'alcool absolu, qui la déshydratera, de là dans l'essence de térébenthine ou dans l'essence de girofle pour bien éclaircir la préparation; ces opérations terminées, on monte dans le Dammar.

Je ne terminerai pas ces notions techniques sans insister sur la

nécessité de préparer presque extemporanément les solutions colorantes, car ces solutions s'altèrent avec une grande rapidité.

La préparation de tissu que je vais vous soumettre provient du poumon d'un enfant qui a succombé à une tuberculose aiguë; à l'autopsie, on constata qu'il n'y avait pas de caverne, et je ferai observer que les lésions intervalvéolaires et interstitielles sont bien celles de la tuberculose et n'ont point été en contact avec l'air pendant la vie; que les parties malades contiennent un nombre considérable de bacilles, tandis que les parties restées saines n'en contiennent point.

Pour bien voir les bacilles, il faut un grossissement d'au moins 700 diamètres.

Le microscope dont je me sers est un microscope anglais de Swift avec un objectif à immersion $\frac{1}{4}$ et l'oculaire B, ce qui donne un grossissement de 840 diamètres; avec l'oculaire C, on atteint 1,300 diamètres.

Vous pouvez voir, dans les préparations que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux, les bacilles, d'une coloration plus foncée que celle du fond, se présenter sous forme de bâtonnets très minces, un peu incurvés, d'une longueur variable, probablement selon leur âge; mesurant de 0^{mm},002 à 0^{mm},007, c'est-à-dire ayant le quart, la moitié, ou la grandeur du globule du sang.

Les bacilles les plus développés laissent voir, au fort grossissement, des spores disposées par groupe de deux à chaque extrémité.

Cette communication, Messieurs, a eu pour but de vous faire voir d'abord le bacille de la tuberculose dont on parle beaucoup et que l'on voit difficilement, surtout dans les tissus, puis aussi de vous faire connaître les procédés techniques de leur préparation.

II. Géologie. — M. BLEICHER présente à la Société une série de roches provenant du percement de l'isthme de Panama, qui lui ont été envoyées par un de ses élèves, M. Michaud, pharmacien de première classe de la Compagnie du canal interocéanique.

Il les divise en trois groupes : 1° roches d'origine volcanique, trachyte et ses variétés, basalte et ses variétés; 2° tufs, conglomérats trachytiques et basaltiques avec minéraux subordonnés, nodules de jaspe, etc.; 3° tuf volcanique déposé sous les eaux marines, probablement à l'époque tertiaire supérieure, avec quelques coquilles bien conservées, mais insuffisantes pour préciser exactement l'âge du terrain, tuf calcaire noduleux avec traces de coquilles terrestres, lignite fortement pyriteux.

Ces échantillons provenant soit des travaux faits à ciel ouvert, soit des sondages exécutés sur le trajet souterrain du canal, indiquent à M. Bleicher des terrains d'origine volcanique correspondant à plusieurs périodes d'éruption, à des soulèvements lents avec assèchement de bassins maritimes.

Il émet l'opinion que toutes les roches traversées par le canal et dont il a les échantillons sous les yeux, datent de la fin de l'époque tertiaire et qu'elles ont de nombreuses analogies avec celles qui caractérisent certaines régions du centre de la France, de l'Italie et de l'ouest de l'Algérie.

Le Secrétaire annuel,

KOEHLER.

Séance du 3 juillet 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Barthélemy, Beaunis, Bleicher, Charpentier, Dumont, Friant, Godfrin, Gross, Hecht, Held, Herrgott père, Humbert, Lallemant, Le Monnier, Netter, Thouvenin, Volmerange, Vuillemin, Wohlgenuth.

Rapport et élection. — M. BLEICHER fait un rapport verbal sur la candidature de M. de Metz-Noblat, comme membre titulaire. M. de Metz-Noblat ayant réuni la majorité des suffrages, est déclaré membre titulaire de la Société.

COMMUNICATIONS.

I. Optique. — M. CHARPENTIER fait une communication sur la *photométrie physiologique et sur une nouvelle méthode photométrique.*

Toutes les méthodes photométriques connues ont pour principe de produire deux surfaces lumineuses contiguës éclairées chacune par l'une des deux lumières que l'on veut comparer, et de faire varier l'intensité de l'une de ces lumières jusqu'à ramener les deux surfaces à l'égalité apparente. On s'appuie donc dans tous les cas sur un jugement de l'œil. Dans quelles limites ce jugement peut-il varier ?

1° La sensibilité de l'œil pour les différences de clarté n'est pas constante comme l'avaient cru Bouguer, Masson, Weber, Fechner, etc. Elle diminue avec l'éclairage et devient très faible aux limites inférieures de ce dernier. Aubert a démontré cette loi par la méthode des disques rotatifs. M. Charpentier a pu l'étudier d'une façon plus précise, grâce à un instrument spécial qu'il montre à la Société et que l'on peut appeler photoptomètre différentiel. Avec cet instrument, on peut présenter à l'œil, au fond d'une enceinte obscure, une surface qu'il est possible d'éclairer à la fois par réflexion et par transmission à l'aide de deux graduateurs de la lumière fonctionnant indépendamment l'un de l'autre.

2° Il est une autre cause, non encore signalée, qui influe puissamment sur la perception des différences de clarté ; c'est l'étendue des surfaces à comparer. Quand on fait usage de petits objets, la sensibi-

lité différentielle diminue très rapidement. M. Charpentier présente à la Société des courbes dressées d'après ses expériences et qui montrent cette diminution continue, d'une part, en fonction de l'éclairage, d'autre part, en fonction de l'étendue.

On admet classiquement que deux surfaces peuvent être distinguées l'une de l'autre quand l'une d'elles est de $\frac{1}{100}$ plus éclairée que sa voisine. Ce chiffre a reçu le nom de *fraction différentielle* et l'on suppose cette fraction constante, quel que soit l'éclairage absolu. Or, en diminuant à la fois l'éclairage et l'étendue des objets à comparer, l'auteur a vu augmenter, dans des proportions colossales, la fraction différentielle. En poussant les choses à l'extrême, M. Charpentier a pu confondre avec le fond un très petit objet dix fois plus éclairé que ce fond.

3° La comparaison de deux surfaces lumineuses est impossible ou tout au moins très difficile et très infidèle quand ces deux surfaces ont des couleurs différentes. Un photomètre de Rumford étant éclairé par une lumière rouge et une lumière bleue, il est facile de placer les lumières à une distance telle, qu'elles paraissent égales; si on les rapproche, la rouge paraîtra plus intense; si on les éloigne, la bleue paraîtra plus claire. Donc, l'œil compare mal et juge faux. Ces incertitudes et ces erreurs de jugement se reproduisent pour toutes les couleurs quelles qu'elles soient, et d'autant plus qu'elles diffèrent davantage (Purkinje).

M. Charpentier a étudié pour les différentes couleurs la perception des différences d'intensité. Cette étude, déjà tentée par Vierordt, Lamanski, Dabrowolsky, avait donné des résultats contradictoires, parce que chaque auteur, comptant sur la constance de la fraction différentielle d'après la loi de Weber, n'avait pas tenu compte de l'éclairage: M. Charpentier a pris comme unité d'intensité de chaque couleur, le minimum perceptible. Sur ces bases, il a pu agir sur des couleurs de même intensité physiologique, si l'on peut dire, et étudier la perception différentielle en fonction de la longueur d'onde d'une part, de l'intensité de l'autre. Il a vu d'abord que la fraction différentielle n'est pas constante pour une même couleur, mais qu'elle varie inversement avec l'éclairage. Les variations sont très prononcées pour le bleu, moins considérables pour les couleurs moins réfrangibles, assez faibles surtout pour le rouge.

En second lieu, à intensité égale, la fraction différentielle est très élevée pour le bleu, beaucoup moins pour le vert, moins encore pour le blanc, puis pour le jaune, et enfin pour le rouge. Les courbes reproduisant ces résultats sont mises sous les yeux de la Société.

Tous ces faits montrent que les méthodes photométriques *par comparaison* sont inapplicables dans certains cas. Du reste, ordinairement, ce qu'on cherche à évaluer dans une lumière, ce n'est pas tant sa

clarté que sa visibilité, c'est-à-dire le degré suivant lequel elle permettra de distinguer les menus détails des objets. Or, l'auteur a démontré expérimentalement la loi suivante, qui peut servir de point de départ pour évaluer l'intensité d'une lumière quelconque :

Plusieurs points lumineux assez petits et rapprochés étant présentés à l'œil à une distance constante et dans une enceinte obscure, un œil bien adapté les distinguera nettement les uns des autres lorsqu'ils auront acquis une clarté minimum déterminée et toujours la même. Cette clarté minimum est indépendante du nombre et de l'écartement des points lumineux (dans de certaines limites), et elle est inversement proportionnelle à l'étendue de chaque point.

La même loi s'applique aux couleurs comme à la lumière blanche.

Si donc l'on éclaire un objet convenable à l'aide du graduateur de la lumière présenté précédemment par l'auteur à la Société (décembre 1881), après avoir placé à l'unité de distance de cet appareil une lumière quelconque, il sera facile de déterminer l'ouverture du diaphragme nécessaire pour faire distinguer nettement les différents points de l'objet. Répétant l'expérience avec une autre lumière placée à la même distance, on obtiendra une seconde ouverture du diaphragme. Le rapport inverse du carré de ces ouvertures donnera le rapport des intensités des deux lumières. Si l'on a déterminé une fois pour toutes, pour un observateur et un même instrument l'ouverture correspondant à l'unité de lumière, il suffira d'une seule détermination pour connaître l'intensité d'une lumière donnée.

Ici, la couleur n'est pas un obstacle, non plus que l'intensité absolue de la lumière, ce qui rend la méthode très propre à évaluer les éclairages électriques.

L'instrument présenté à la Société a été construit par M. Gaiffe.

II. Physiologie. — M. DUMONT présente à la Société un *nouvel appareil à braidiser*. Parmi les différents moyens employés pour produire l'état hypnotique chez l'homme, il en est un qui consiste à faire fixer au sujet un point brillant pendant un certain temps. Ce point peut être l'œil de l'opérateur, ou, comme Braid l'a démontré le premier, tout autre objet brillant.

Braid se servait du procédé suivant : il plaçait dans la main du sujet une petite boule métallique présentant une partie brillante faite d'un autre métal, et la faisait tenir en avant et un peu au-dessus des yeux qui devaient la fixer.

Frappé de la facilité avec laquelle on arrive par ce moyen à une hypnotisation rapide, M. Dumont a imaginé un dispositif plus commode qui lui a donné d'excellents résultats. Au centre d'un disque de métal blanc de trois centimètres de diamètre environ, se trouve fixé un petit bouton de métal doré. Ce disque est rattaché, par une tige

métallique articulée, à une couronne de cuir destinée à être placée sur la tête du sujet qui doit fixer le bouton brillant éloigné d'environ 20 centimètres de ses yeux.

La tige articulée peut se replier plusieurs fois sur elle-même, de façon à rendre l'appareil transportable sous un très petit volume. La durée de l'hypnotisation pratiquée à l'aide de cet instrument varie, selon les sujets, de quelques secondes à une vingtaine de minutes.

Pour le Secrétaire annuel,
GODFRIN.

Séance du 21 juillet 1883.

Présidence de M. GROSS, vice-président.

Membres présents : MM. Barthélemy, Beaunis, Charpentier, Dumont, Fliche, Godfrin, Hecht, Herrgott père, Humbert, Millot, Thouvenin, Volmerange, Vuillemin.

COMMUNICATIONS.

I. Physiologie. — M. BEAUNIS présente un travail sur les formes de la contraction musculaire et fait passer sous les yeux des membres de la Société de nombreux tracés myographiques.

La conclusion principale qui ressort de ces recherches est que : la forme de la contraction musculaire (secousse ou tétanos) varie suivant le mode et le lieu de l'excitation qui a déterminé la contraction. A l'inverse de ce qui se passe sous la contraction directe, la contraction réflexe ne présente presque jamais la forme de tétanos, et quand ce tétanos existe, il est toujours plus ou moins incomplet et irrégulier.

Ce travail sera publié *in extenso* dans les Mémoires de la Société.

II. Botanique. — M. GODFRIN fait une communication sur la chlorophylle chez les embryons de phanérogames et la formation des grains de chlorophylle. La chlorophylle, dit M. Godfrin, doit être étudiée aux trois états que parcourt l'embryon, c'est-à-dire pendant sa formation, à l'état de repos de la graine et enfin pendant la germination.

Beaucoup d'embryons sont colorés en vert par la chlorophylle pendant leur vie intra-ovarienne. Ce phénomène est en général constant dans le genre et même dans la famille; je l'ai constaté dans les familles des crucifères, capparidées, cistinées, linées, résédacées, violariées, malvacées, géraniacées, staphyléacées, célastrinées, rhamnées, tiliacées, acérinées, rutacées, hypericinées, simarubées, tropéolées, limnanthées, oxalidées, légumineuses, dipsacées, valérianées, cornées, convolvulacées, asclépiadées, polémoniacées, basellacées. On voit, par cette citation, que ni les monocotylédones ni les gymnospermes n'ont

jamais, pendant la formation, leur embryon coloré en vert. La classe des polypétales hypogynes a de nombreuses familles à embryon vert. Enfin, on rencontre souvent des familles très rapprochées par leurs affinités naturelles qui diffèrent par la coloration de leur embryon pendant son jeune âge.

Dans les embryons verts, la matière colorante est déposée indistinctement sur tous les corps figurés contenus dans la cellule : protoplasma, grains d'amidon, grains d'aleurone. Aucune formation spéciale n'est chargée de la recevoir. La chlorophylle est donc ici à l'état amorphe.

Voyons maintenant les semences arrivées à l'état de maturité. Peu de cotylédons sont verts à cette époque de la vie du germe. Ceux qui possédaient de la chlorophylle pendant leur formation peuvent seuls, en effet, être verts maintenant ; or, pendant la maturation, un grand nombre se sont décolorés. Nous ne pouvons citer, ayant l'embryon vert à l'état latent, que les plantes suivantes : toutes les espèces du genre *Acer*, le *Pistaxia vera*, *Evonymus europæus*, beaucoup de myrtacées (*Zizygium jambolanum*, *Jambosa vulgaris*, *Eugenia axillaris*), *Citrus nobilis*, les zygomphylées et plusieurs légumineuses.

Dans ces embryons, la chlorophylle a les mêmes caractères que précédemment ; elle est amorphe et déposée indistinctement sur tous les corps du contenu cellulaire.

Enfin, il reste à examiner la chlorophylle pendant la germination.

Les embryons colorés en vert à l'état latent conservent cette coloration en germant. Mais pendant cette nouvelle période physiologique, de la chlorophylle se dépose à nouveau dans tous les cotylédons épigés. Cette nouvelle apparition de la chlorophylle n'a rien à faire avec le pigment vert qui existe dans quelques graines.

La chlorophylle se trouve à deux états dans les embryons qui verdissent pendant la germination : à l'état amorphe et sous forme de grains de chlorophylle. Nous ne nous occuperons que de ces dernières. Depuis longtemps déjà, au moment où apparaît la chlorophylle, le protoplasma des cellules du cotylédon est sous la forme d'un enduit pariétal mince contre lequel se trouve appliqué le noyau. A certains endroits, cette couche pariétale se gonfle en formant une légère saillie dans la cavité cellulaire. Elle est alors comme parsemée de lentilles plan-convexes peu épaisses, appliquées par leur face plane contre la paroi cellulaire. Peu à peu, ces lentilles augmentent d'épaisseur et donnent les grains de chlorophylle. Les grains de chlorophylle se forment donc toujours par des renflements localisés de l'utricule primordial, à laquelle ils restent adhérents. Jamais ils ne tombent dans la cavité cellulaire.

Ce mode de naissance est celui qu'a décrit M. Trécul. M. Sachs, à qui on doit la plupart des observations qui ont cours actuellement sur

ce sujet, donne un certain nombre de procédés suivant lesquels le grain de chlorophylle prendrait naissance. J'expliquerai dans un mémoire plus détaillé comment j'ai été amené à admettre que tous les procédés décrits par M. Sachs sont identiques à celui que j'indique, et n'en diffèrent que par la façon dont ils sont exprimés. En outre, MM. Noberlandt et Mikosh ont avancé que, pendant la germination du haricot, il se forme des grains de chlorophylle par enveloppement de grains d'amidon au moyen d'un plasma coloré en vert. Je n'ai pu confirmer ces observations. Je n'admets donc, dans les cotylédons en germination, qu'un seul mode de naissance des grains de chlorophylle, celui indiqué ci-dessus, qui se confondrait avec ceux qui ont été signalés par MM. Trécul et Sachs.

Pour le Secrétaire annuel,
GODFRIN.

Séance du 17 novembre 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents: MM. Jaquiné, Humbert, Le Monnier, Floquet, Herrgott, Hasse, Vuillemin, Lemaire, Thouvenin, Barthélemy, Millot, de Metz-Noblat, Ritter, Friant, Fliche, Hecht, Blondlot et Wohlgemuth.

M. Marty, de Toulouse, offre à la Société une brochure qu'il vient de publier, et sollicite le titre de membre correspondant.

M. Bleicher est chargé du rapport sur cette candidature.

M. le Président annonce que M. le Dr Mangelot offre sa démission de membre titulaire, par suite de son départ.

M. Le Monnier a la parole pour une *demande de modification aux statuts*. Faisant remarquer que la Société atteint presque actuellement le nombre maximum de membres permis par ses statuts, M. Le Monnier estime qu'il serait bon de supprimer l'article qui limite ainsi le nombre des membres. Après une discussion à laquelle prennent part MM. Fliche et Hecht, la Société décide que cette proposition sera mise à l'ordre du jour de la prochaine séance.

COMMUNICATIONS.

I. Géologie préhistorique. — M. BLEICHER fait une communication sur la *Découverte d'armes préhistoriques du type le plus ancien aux environs de Colombry* (Meurthe-et-Moselle), par M. Olry, instituteur à Allain. Ces armes sont en roches du pays, silex de l'oolithe inférieure ou du corallien, grès métamorphique passant à la quartzite provenant des alluvions quaternaires. Elles ont été trouvées dans les couches les plus superficielles du sol, mais appartiennent au type *chelléen* de M. de Mortillet, anciennement *acheuléen*.

Elles méritent le nom de hache plutôt que celui de grattoir ou de couteau, sont taillées à grands éclats et présentent souvent un talon. Un échantillon d'arme du type couteau trouvé dans les mêmes gisements, également de grès voisin de la quartzite, semble à M. Bleicher appartenir au type plus perfectionné du *moustier*. Il présente enfin un fragment assez grand d'andouiller de cerf, travaillé des deux côtés vers la pointe par un instrument tranchant grossier, qui a été trouvé à environ 1^m,50 dans des alluvions essentiellement composées de cailloux jurassiques, dans le voisinage de Barisey-la-Côte. M. Bleicher, qui a visité avec M. Olry ces divers gisements, appelle l'attention de la Société sur ces faits qui démontrent l'existence de stations préhistoriques très anciennes en dehors des cavernes.

II. *Météorologie.* — M. MILLOT lit un mémoire relatif à ses *Observations sur les orages dans le département de Meurthe-et-Moselle.*

Les orages sont amenés dans nos contrées par la branche équatoriale du vaste circuit aérien qui tourne de gauche à droite autour d'une zone de calmes et de hautes pressions.

Ils sont de deux sortes : *les orages d'hiver* et *les orages d'été*. Les premiers, indifférents à l'agriculture, prennent naissance dans la partie méridionale des mouvements tournants (ou dépressions) qui sont engendrés sur la rive gauche du courant équatorial par le frottement de l'air en marche contre l'air calme ou moins rapide.

Les orages d'été, accompagnés de phénomènes électriques d'une grande intensité, sont situés au contraire sur la rive droite du courant équatorial ; ils nous arrivent quand, après une série de beau temps et de hautes pressions, le régime des vents de S.-O. s'établit sur nos contrées. Après quelques jours d'orages, les manifestations électriques cessent et l'on traverse une période simplement pluvieuse.

Les orages n'éclatent, le plus souvent, que quand il y a deux ou plusieurs couches de nuages ; cependant il existe une forme nuageuse qui semble, à elle seule, renfermer la foudre dans son sein : c'est le *grain arqué*.

Parmi les arbres qui bordent les routes, ceux qui sont le plus fréquemment atteints par la foudre sont ceux qui se trouvent à un coude ou une bifurcation du chemin ; et, au point de vue des essences, le peuplier est le plus menacé. Aussi peut-il servir de paratonnerre, à condition que ses racines soient en communication avec un sol humide.

La grêle tombe généralement sur une bande comprise entre deux bords parallèles et presque droits dont la position dépend d'un centre de dépression éloigné. Elle a une tendance à suivre les vallées, notamment celles dont la direction est comprise entre l'Ouest et le Sud vers l'Est et le Nord ; ainsi qu'à éviter les côtes et les plateaux élevés qui divisent le météore. Dans les vallées transversales, la zone grêlée s'élar-

git de part et d'autre au point de faire croire aux observateurs que l'orage descend ou remonte la vallée qu'ils habitent.

Dans le département de Meurthe-et-Moselle, la plupart des orages nous arrivent par le plateau de Colombey, suivent les côtes jusqu'à Toul et la vallée de la Moselle vers Pompey et gagnent ensuite la Seille.

Le promontoire occidental du plateau de Haye divise en deux les orages venus de l'Ouest par Foug et la vallée de l'Ingressin. Une branche va de Toul à Pompey et à la Seille par la route précédente, l'autre remonte la Moselle jusqu'à Pont-Saint-Vincent, gagne la Meurthe par le col du Mauvais-Lieu et continue son chemin vers l'Est en passant au Nord de Lunéville.

D'autres orages nous arrivent du Sud par les vallées du Brénon et du Madon. Plus au Nord, ce sont les vallées de l'Ache, du Rupt-de-Mad, de l'Orne et de la Chiers qui servent de trajectoires aux météores à grêle. Enfin, l'angle S.-E. du département est visité par les orages qui longent le versant occidental des Vosges du S.-S.-O. au N.-N.-E. Tous ces orages peuvent se rencontrer aux confluent des vallées et donner lieu à des tourbillons locaux qui causent de grands dégâts.

On a remarqué que la grêle tombe le plus souvent sur le versant des coteaux, à mi-côte à peu près, ainsi que dans les localités où le sous-sol, peu accidenté et imperméable, entretient la couche superficielle dans un certain état d'humidité; ce dernier cas est celui des campagnes au Nord de Lunéville, si souvent éprouvées.

Que peut-on faire pour se garantir du fléau? Des auteurs sérieux croient que les bois de sapins changent en pluie un orage de grêle. C'est dans les Vosges que cette question doit être étudiée.

Si l'on ne peut empêcher la grêle de tomber, on pourrait peut-être annoncer les orages avec plus d'exactitude. Il est impossible au Bureau central de Paris de préciser quelle est la vallée plus particulièrement menacée, mais les commissions météorologiques départementales pourraient le faire en procédant dans leur rayon d'action de la même façon qu'à Paris : étudier la marche des orages, multiplier les stations, centraliser au chef-lieu les observations télégraphiées deux fois par jour, etc. Enfin, il faudrait que les commissions voisines s'avertissent mutuellement quand il y a lieu. C'est là malheureusement une solution très coûteuse et une décentralisation du service des avertissements, pour laquelle la météorologie n'est pas mûre, cette science ne comptant pas un assez grand nombre d'adeptes. (Cette étude paraîtra *in extenso* dans le *Bulletin de la Société*.)

Le Secrétaire annuel,
J. WOHLGEMUTH.

Séance du 1^{er} décembre 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

Membres présents : MM. Arth, Bach, Bichat, Bleicher, Blondlot, Charpentier, Dumont, Fliche, Floquet, Friant, Garnier, Gault, Godfrin, Gross, Hasse, Hecht, Heydenreich, Held, Humbert, Jaquiné, Köhler, Lallement, Lemaire, Le Monnier, Macé, de Metz-Noblat, Millot, Ritter, Schlagdenhauffen, Stoeber, Thouvenin, Volmerange, Vuillemin, Wohlgemuth.

M. BLEICHER fait un rapport verbal sur la candidature de M. Marty au titre de membre correspondant. M. Marty est l'auteur d'une brochure sur la caverne de l'Herm. Plusieurs membres ayant fait remarquer que, d'après les statuts, tout candidat au titre de membre correspondant doit être présenté par deux membres titulaires de la Société, la Société décide qu'il n'y a pas lieu de procéder au vote pour l'élection de M. Marty.

MM. CHARPENTIER et SCHLAGDENHAUFFEN présentent comme membre titulaire M. Bagnéris, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy.

L'ordre du jour appelle la discussion de la proposition de M. Le Monnier tendant à supprimer l'article 4 des statuts qui limite le nombre des membres titulaires de la Société à 60, et à rendre ce nombre illimité. Le nombre des membres titulaires est actuellement de 52. Après une discussion à laquelle prennent part MM. Le Monnier, Friant, trésorier, et d'autres membres, la proposition de M. Le Monnier est adoptée à l'unanimité.

COMMUNICATIONS.

I. Physique. — MM. BICHAT et BLONDLOT font une communication sur la *Différence du potentiel des couches électriques qui recouvrent deux liquides en contact.*

II. Géologie. — M. WOHLGEMUTH rend compte d'une *excursion de la Société géologique de France dans les Ardennes et la Belgique.*

Ces deux communications seront publiées *in extenso* dans le *Bulletin de la Société.*

Le Secrétaire annuel,
KÖHLER.

Séance générale annuelle du 15 décembre 1883.

Présidence de M. BLEICHER.

La Société se réunit dans l'amphithéâtre de physique de la Faculté des sciences.

Membres présents : MM. André, Bichat, Dumont, Fliche, Floquet, Gross, Haller, Hasse, Hecht, Held, Herrgott père, Henri, Heydenreich, Humbert, Jaquiné, Köhler, Le Monnier, Millot, Ritter, Thoulet, Schlagdenhauffen, Volmerange, Vuillemin, Wohlgemuth. — Un grand nombre de personnes étrangères à la Société, invitées par des membres, assistent à la séance.

COMMUNICATIONS.

I. Géologie préhistorique. — M. BLEICHER fait une communication sur les *Âges de pierre et de bronze en Lorraine*, en se servant des objets et instruments tirés des collections de MM. Cournault, Olry, et du Musée lorrain.

Il a groupé dans un tableau les faits principaux relatifs à ces deux âges, en se servant, dans certaines limites, de la classification de M. de Mortillet.

Les récentes découvertes de M. Olry aux environs de Colombey, les recherches plus anciennes de MM. Godron, Husson, Guérin, Gaille, dans les grottes des environs de Toul, démontrent que les armes du type *moustérien* se rencontrent assez abondamment dans nos régions. Il n'en est pas de même de celles du type plus ancien ou *chelléen*, qui se rencontrent dans les mêmes stations que les précédentes. Elles sont composées de roches du pays, proviennent des alluvions les plus anciennes (diluvium des plateaux), quartzite jaunâtre ou calcaire siliceux de l'oolithe inférieure. A cette époque, l'éléphant primitif était assez abondant dans nos régions et avait complètement remplacé l'éléphant antique que M. Bleicher pense avoir trouvé dans le diluvium des plateaux et dans le remplissage des fissures.

L'âge de la pierre polie ou *robenhausien* est admirablement représenté en Lorraine. M. Bleicher montre un grand nombre de pointes de flèches, de haches polies, perforées ou non, appartenant à cette époque. Il insiste sur l'origine de ces instruments qui indiquent des relations suivies avec les environs de Paris, avec la Suisse et même avec les régions orientales de l'Europe et de l'Asie.

Les objets et instruments de l'âge de bronze sont assez rares en Lorraine, et ont été peu étudiés. Comme ceux des âges de la pierre éclatée et polie, ils se trouvent dans les grottes et dans le sol superficiel. M. Bleicher montre une série de *celtes* ou haches allant de la hache de cuivre à la hachette à douille déjà perfectionnée. Il fait remarquer les

grandes analogies de ces objets avec ceux que l'on trouve si abondamment dans les cités lacustres de la Suisse. En terminant, il fait remarquer qu'en l'état de nos connaissances, il est impossible de fixer même approximativement la durée de chacun de ces âges, qui se pénètrent dans une certaine mesure qu'il ne nous est pas possible de déterminer actuellement.

II. Physique. — M. BICHAT reproduit un certain nombre d'expériences parmi lesquelles l'*Expérience de M. Goni relative à la polarisation rotatoire du quartz*.

III. Chimie. — M. HALLER rend compte de ses *Recherches sur des nouveaux dérivés du camphre confirmant les lois établies par M. Pasteur sur l'hémiédrie*.

Le Secrétaire annuel,
KÖHLER.

LISTE DES DESMIDIÉES

OBSERVÉES DANS LES VOSGES

Par Ad. LEMAIRE

DOCTEUR EN MÉDECINE, LICENCIÉ ÈS SCIENCES
PRÉPARATEUR DE BOTANIQUE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE NANCY



INTRODUCTION

Les Desmidiées sont des algues la plupart composées d'une seule cellule; elles renferment une masse de protoplasma colorée en vert par de la chlorophylle non mélangée à d'autres pigments. La paroi est constituée par trois membranes dont l'externe a une consistance gélatineuse, la moyenne est cuticularisée, tandis que l'interne a la propriété chimique de la cellulose. Leur reproduction s'effectue par division et par conjugaison.

Ces êtres microscopiques se plaisent dans les eaux douces peu profondes et peu courantes. Les tourbières en nourrissent une quantité considérable d'espèces. On les trouve en grande abondance sur les plantes inondées, et principalement sur les sphaignes.

Plusieurs naturalistes se sont livrés à l'étude des Desmidiées. La plupart des pays européens ont été observés au moins en partie. L'Allemagne, l'Angleterre, le Danemark, les États Scandinaves, la France, l'Italie, la Suisse, ont fourni de nombreux algologues qui ont doté la science de nouvelles espèces.

Je donnerai plus loin la liste des principaux ouvrages qui se rapportent à cette question.

L'étude des Desmidiées présente un certain nombre de difficultés, tenant en grande partie au peu de bons traités mis au courant de la science.

Il existe, il est vrai, en Angleterre, deux ouvrages descriptifs, enrichis de figures qui sont d'un grand secours pour la détermination. Ce sont les traités de Ralfs, *The British Desmidiæ*, 1848, et Archer (W.), *Desmidiæ of Desmidiaceæ in History of Infusoria*, par A. Pritchard, 1861. Malheureusement, ces deux ouvrages sont incomplets et fort chers. Le premier même, devenu très rare, ne se vend qu'à un prix excessivement élevé.

Le naturaliste allemand Rabenhorst a donné, dans sa *Flora Europæa algarum*, la description des espèces connues jusqu'en 1868. Depuis l'apparition de cet ouvrage, plusieurs formes nouvelles ont été observées; en outre, les descriptions trop courtes et souvent incomplètes ne sont point faites pour rendre facile l'analyse de ces êtres.

La France ne possède point de traités analogues. Cependant elle a contribué pour une large part à cette branche de l'algologie. Il est de mon devoir de ne pas passer sous silence le nom du savant français De Brébisson qui, par ses investigations patientes, faites surtout aux environs de Falaise, a ajouté de nombreuses espèces à la flore des Desmidiées.

Les résultats de ses recherches ont été consignés dans deux principaux ouvrages¹.

Peu de naturalistes français se sont occupés, depuis, des Desmidiées.

M. Petit, connu surtout par ses travaux sur les Diatomées et les Spirogyres, a aussi exploré les environs de Paris au point de vue de ces algues. Le nombre des espèces recueillies par lui s'élève à 112².

La région de l'Est n'a pas été observée d'une manière suffisante. Tout ce que l'on connaît sur les Desmidiées alsaciennes et

1. Voir page 14, le titre des deux travaux de De Brébisson.

2. PETIT. Voir plus loin.

lorraines se trouve relaté dans un mémoire de M. Giorgino, de Colmar¹. Cette brochure ne signale qu'un nombre très restreint de formes.

Le célèbre Mougeot, le père de la botanique vosgienne, a consacré une partie de sa carrière à l'étude des cryptogames. Ses *Stirpes cryptogamæ vogeso-rhenanæ*, antérieures en date au travail précédent², contiennent des échantillons étiquetés de Desmidiées, mais ceux-ci ne sont point abondants. Il s'est même glissé quelques erreurs de détermination. Je signalerai les exemplaires du fascicule n° XIV, n° 1,388, désignés sous le terme spécifique de *Micrasterias oscitans* (Ralfs).

Tous leurs caractères les doivent faire plutôt ranger dans l'espèce *Tetrachastrum mucronatum* (Dixon), ou *Micrasterias mucronata* (Rabenhorst).

Le peu de documents relatifs aux Desmidiées de la Lorraine m'a engagé à en entreprendre l'étude. Comme il n'est point possible d'explorer une aussi vaste région dans un espace très court de temps, j'ai tout d'abord songé à l'examen des Vosges. Ce pays riche en marais, fossés, tourbières et lacs est naturellement favorable à la récolte de ces organismes. Mes premières recherches se sont localisées à un faible point des Vosges, aux environs de Senones, petite localité située à 25 kilomètres de Saint-Dié, dans la direction du Nord-Est. De nombreux cours d'eaux serpentent dans sa vallée et, dans ses forêts, des fossés marécageux et tourbeux abondent. A environ 15 kilomètres Nord-Est de ce bourg et sur le versant de la vallée parallèle de Celles, est encaissé le petit lac Lamaix. Plus haut s'étendent les tourbières de Prayé, distantes du Donon de près de 4 kilomètres. Les Desmidiées que j'ai recueillies jusqu'alors sont nombreuses ; je n'ai point rencontré certaines espèces réputées communes, mais en revanche j'ai eu le bonheur de trouver plusieurs formes dont quelques-unes n'ont pas encore été signalées sur le territoire français et dont d'autres sont inconnues.

Je citerai parmi les espèces dont il n'a pas été fait mention en

1. GIORGINO. Voir plus loin.

2. MOUGEOT. Voir plus loin.

France : *Micrasterias Jenneri* (Ralfs), *Euastrum cuneatum* (Jenner), *Cosmarium quadrum* (Lundell), *C. cyclicum* (Lundell), *C. speciosum* (Lundell), *C. pachydermum* (Lundell), *C. perforatum* (Lundell), *C. anceps* (Lundell), *C. Holmiense* (Lundell), *C. Nymanianum* (Grün), *C. portianum* (Arch.), *C. cruciferum* (de Bary), *C. novæ Semliæ* (Wille), *Arthrodesmus tenuissimus* (Arch.), *P. Clevei* (Lundell), *Staurastrum cristatum* (Næg.), *Penium polymorphum* (Perty), *Docidium dilatatum* (Cleve), etc.

Quant aux espèces nouvelles, elles s'élèvent au chiffre de 3; elles rentrent dans les deux genres connus : *Cosmarium* et *Staurastrum*. Le lecteur en trouvera la description dans le catalogue que je donne à la fin de cette brochure. Les espèces observées jusqu'en ce moment dans les Vosges s'élèvent à plus de 180 espèces; sous ce chiffre sont comprises les Desmidiées de diverses provenances. J'ai mentionné, outre les espèces des environs de Senones et de Schirmeck, les formes recueillies, soit par Mougeot dans ses *Stirpes cryptogamæ vogeso-rhenanæ*, soit par moi, soit par quelques-uns de nos amis dans le cours d'excursions rapides faites près de Gérardmer ou du Thillot.

La liste des Desmidiées vosgiennes que je présente à la Société, loin de renfermer toutes les espèces, n'est pour ainsi dire qu'une introduction à la flore des Desmidiées de la Lorraine. Je me propose de donner un plus large champ à mes investigations : observer avec plus de soin la région des lacs et des tourbières situés près de Gérardmer, étendre ensuite mes recherches aux étangs de la Meuse et aux environs de Nancy, tel est le but que je m'efforcerai de réaliser.

Avant d'entrer dans l'énumération des espèces, j'ai pensé être utile à ceux qui désirent se livrer à l'étude de ces micro-organismes en consacrant quelques pages à indiquer sommairement les instruments que nécessite la récolte, ainsi que les moyens à employer pour l'examen et les préparations microscopiques.

1° Outillage. Récolte.

Le naturaliste qui s'occupe d'algues doit avoir à sa disposition un certain nombre d'instruments indispensables.

Une forte loupe *Coddington*, ou mieux un petit microscope, est très utile pour observer les algues sur place. Ce dernier instrument a l'avantage d'indiquer la présence des Desmidiées; grâce à lui, on ne s'expose point à prendre des espèces que l'on a déjà en sa possession. Aussi ne saurait-on trop le recommander. Ceux qui ne regardent pas à la dépense pourront se procurer, chez M. Swift (43, *University street, Cottenham, Court Road. London*), un microscope de poche qui, avec deux objectifs, 1 pouce et $\frac{1}{3}$ de pouce, se vend environ 125 fr. Lorsque le microscope est rentré, il a une longueur de 7 centimètres sur une largeur de 3 centimètres. On peut le mettre ainsi dans la poche de son gilet.

A défaut de cet appareil assez coûteux, l'amateur pourra se servir à la rigueur d'un de ces petits microscopes mal construits, il est vrai, qui sont en vente chez la plupart des opticiens. En faisant fabriquer une pièce de raccord, il y adaptera les lentilles de son grand microscope.

Une cuiller à bouche, munie d'une douille qui permet de la placer au bout d'une canne, est nécessaire pour saisir les Desmidiées pures ou mélangées soit à du limon, soit à d'autres algues.

On y ajoutera un crochet attaché à l'extrémité d'une longue ficelle pour accrocher les plantes aquatiques dont la distance trop considérable ne permet point l'emploi de l'outil précédent.

L'amateur doit avoir une assez grande provision de flacons pour y placer les dépôts. Ceux dont je fais usage ont une capacité d'environ 30 centimètres cubes; ils sont allongés et bouchés à l'émeri. Le bouchon est relié au goulot au moyen d'un cordon qui l'empêche de se perdre; il porte en outre un numéro tracé à l'aide d'un diamant à écrire. Cette inscription permet, lors d'une fructueuse herborisation, de se rendre facilement compte de l'endroit d'où provient la récolte. A cet effet, il suffit de marquer sur un carnet le chiffre noté sur la fiole en même temps que la localité; de retour au logis, il n'y aura qu'à consulter son portefeuille pour connaître la provenance de sa moisson. J'emporte une vingtaine de ces fioles dans une petite cartoucière en forme de sacoche, détournée de sa destination primitive en ce sens que les flacons remplacent les cartouches.

Enfin, il est très avantageux de disposer de plusieurs petits sacs

numérotés en toile imperméable (caoutchouc, toile cirée) pour y enfermer des mousses, des grandes algues ou des débris de végétaux sur lesquels ou au milieu desquels vivent des Desmidiées. Ces sacs qui, une fois clos, doivent empêcher l'écoulement de l'eau, peuvent être emmenés dans une boîte ordinaire d'herborisation.

Vient-on à rencontrer dans un fossé, une mare, une tourbière, une couche de consistance muqueuse, d'un beau vert et paraissant grenue, on est presque certain d'être en présence d'une légion de Desmidiées. La loupe, ou mieux le microscope, seront d'une grande utilité. De telles masses sont généralement formées d'un mélange assez considérable d'espèces; ce n'est qu'exceptionnellement que des individus de la même espèce les constituent.

Les Desmidiées ne se trouvent point toujours dans les conditions que nous venons de signaler. Sont-elles peu nombreuses, sont-elles mêlées à une grande quantité d'algues brunes, comme les Diatomées, par exemple, la couleur verte échappe à la vue. C'est dans ce cas que sera d'un très grand secours l'aide des instruments grossissants.

N'oublions pas de placer sur le porte-objet une portion d'algues filamenteuses. Ce sont peut-être des Desmidiées dont les cellules sont rangées en files, comme les *Desmidium*, *Hyalotheca*, etc., ou bien servent de soutien à de petites espèces comme celles des genres *Cosmarium* et *Staurastrum*.

Le naturaliste ne doit pas négliger de serrer dans ses sacs imperméables des touffes de mousse qui croissent dans les tourbières ou les marais bien exposés à la lumière. Ces cryptogames donnent asile à une innombrable quantité de Desmidiées qu'il chercherait en vain ailleurs.

2° Examen de la récolte.

L'herborisation est terminée. L'algologue est rentré au logis; tout n'est point fini, le véritable travail va commencer. Sa tâche consiste maintenant à examiner le fruit de son excursion et à faire subir à la récolte les quelques manipulations que nécessitent l'analyse complète des espèces et leurs préparations microscopiques.

Occupons-nous en premier lieu de l'observation au microscope; les préparations feront l'objet d'un troisième paragraphe.

Tout d'abord les flacons sont débouchés pour donner accès à l'air nécessaire à la vie des organismes; les grandes algues, les débris végétaux, les mousses contenus dans les sacs sont vidés et fortement exprimés dans des cuvettes. Par cette dernière opération, l'eau qui s'écoule entraîne avec elle les algues délicates. Au bout de 12 à 24 heures, il s'est formé au fond des vases un dépôt propre à l'étude.

Quand les Desmidiées sont par trop mêlées à du limon ou à des matières tourbeuses, on peut placer le mélange dans de petites soucoupes ou dans des verres de montre et exposer ces récipients à la clarté du jour. Ces plantes qui, comme les Diatomées, sont douées de mouvements et recherchent la lumière, gagnent la surface où elles viennent former un léger enduit verdâtre plus ou moins abondant que l'on peut alors recueillir avec un pinceau. Les Desmidiées se trouvent-elles en compagnie des Diatomées? il est presque impossible de se débarrasser de ces dernières par ce traitement.

Ces manipulations préliminaires achevées, on peut procéder à l'observation microscopique. Vous déposez à l'aide d'un pinceau fin une goutte d'eau et une petite quantité de Desmidiées, et recouvrez ensuite le tout d'une lame mince de verre. La plaque est ensuite portée sur la platine d'un bon microscope et examinée d'abord à un faible grossissement, de 60 diamètres environ, qui, tout en étant suffisant pour déceler la présence des grandes et moyennes espèces, permet de passer en revue rapidement ce qui se trouve sous le couvre-objet. Un grossissement plus élevé de 150 à 200 fois est exigé pour découvrir les formes plus petites. On ne fait usage des forts grossissements de 500 ou plus que pour étudier les détails.

Les Desmidiées fraîches révèlent la disposition de la chlorophylle, le nombre et l'arrangement des grains d'amidon, leur aspect extérieur; cependant on ne peut se faire, dans la plupart des cas, une idée complète de celui-ci qu'en voyant les individus sous trois positions (front, profil, vue de sommet). Il est possible d'atteindre ce résultat en exerçant une légère pression sur

le couvre-objet avec l'extrémité d'une aiguille. Mais pour arriver à une bonne détermination des espèces, il ne faut pas seulement se contenter de l'examen de la forme et du contenu des cellules, ces caractères suffisent généralement pour reconnaître les genres et les grandes coupures établies dans ces derniers, mais dès que l'on veut spécifier, on doit faire entrer en ligne de compte les ornements (granules, verrues, ponctuations, etc.) que présente la paroi cellulaire, se bien pénétrer de leur forme, de leur nombre, de leur disposition. La coloration verte et les diverses granulations internes gênent alors l'observateur et mettent un obstacle à l'étude soignée qu'exige une bonne analyse. Se débarrasser du contenu ou le rendre incolore et transparent, telle doit être une des préoccupations du naturaliste. Un des moyens consiste à presser assez fortement sur la lamelle afin de déterminer la rupture de la membrane cellulaire et l'évacuation du plasma. Ce procédé brutal réussit parfois, mais est beaucoup plus souvent couronné d'insuccès.

J'ai recours depuis quelque temps à un traitement chimique dont les résultats sont assez bons. Je fais agir sur une portion de la récolte une solution alcoolique de potasse à 4 ou 5 p. 100. On décante au bout de quelques jours, on lave le dépôt et, après plusieurs lavages successifs, on obtient un produit exempt de matière verte et laissant assez bien apercevoir les dessins qui ornent le derme des cellules. Cette première opération est-elle insuffisante ? L'emploi d'une nouvelle quantité de liqueur est alors indiqué. Les carapaces des Desmidiées peuvent être conservées indéfiniment, si l'on a soin d'ajouter à l'eau qui les baigne quelques gouttes d'acide phénique, ou d'une solution saturée de borax ; ces produits empêchent le développement de germes nuisibles.

La potasse alcoolique n'a d'autre inconvénient que de rendre trop transparents les objets ; mais si l'on adapte à son microscope de petits diaphragmes et de bons objectifs, il sera facile de résoudre les fins détails d'organisation de l'enveloppe cellulaire.

3° Préparations microscopiques.

Les préparations microscopiques de Desmidiées peuvent se faire de manières différentes, suivant que l'on a en vue de conserver

sous un couvre-objet les espèces souvent nombreuses recueillies dans une localité, ce sont les *préparations ordinaires*; ou quelques individus d'une même espèce, ce sont les *préparations types*.

A. — *Préparations ordinaires.*

Les Desmidiées peuvent être conservées soit munies de leur contenu, soit dépouillées de celui-ci. Fraîches, elles ne peuvent être enfermées directement entre le porte-objet et le cover, parce qu'elles se détériorent avec une grande rapidité. Le protoplasma se contracte, et il devient alors impossible de distinguer les caractères importants tirés de l'endochrome. Il est nécessaire de les soumettre à l'action d'un réactif chimique. On a généralement recours à l'acide osmique qui, même en très petite quantité, a la propriété remarquable de tuer instantanément les micro-organismes sans altérer la forme du plasma. On prépare une solution de cet acide dans de l'eau distillée dans les proportions de 1 gramme pour 800 d'eau (procédé de Lenz). Cet acide ne doit être manié qu'avec prudence, car c'est un poison très violent. Voici maintenant la manière de procéder : vous mettez dans une éprouvette ou dans un tube en verre très long quelques centimètres cubes d'algues, puis y versez à peu près le même volume de la solution. Après une minute environ, le tube est rempli d'eau distillée, puis, quand les plantes ont gagné le fond du récipient, vous décantez et lavez. Le dépôt peut alors immédiatement servir à confectionner des préparations microscopiques. A cet effet, on fait couler sur le milieu de la lame porte-objet une liqueur préservatrice comme le liquide Petit dont la composition est : eau camphrée, 75; eau distillée, 75; acide acétique, 4; chlorure de cuivre, 0,20; ou une solution se rapprochant de la formule de Lenz : 1 glycérine, 4 eau distillée et pour 100 du mélange 1 décigramme de bichlorure de mercure. — C'est dans cette goutte qu'est déposée avec un pinceau une petite quantité de produit traité par l'acide osmique. Une lamelle est ensuite placée sur le mélange, les bords sont bien essuyés, puis lutés au moyen d'un bon vernis (bitume de Judée ou autre).

Quant aux préparations des Desmidiées dépouillées de leur en-

dochrome, elles peuvent s'effectuer soit avec la liqueur Ripart, soit avec de l'eau tenant en dissolution de la glycérine; mais je préfère les inclure dans de bonne gélatine glycinée dont la composition et le mode de fabrication ont été donnés par M. Ed. Kaiser dans la publication allemande *Botanisches Centralblatt*, par Uhlworm, n° 1, 1880, dont je transcris une partie de la traduction. « On fait gonfler pendant deux bonnes heures une partie en poids de fine gélatine française dans 6 parties d'eau distillée, on y met ensuite 7 parties de glycérine chimiquement pure et on ajoute pour 100 grammes de mélange, 1 gramme acide phénique concentré. Tout le mélange est ensuite chauffé pendant 10 ou 15 minutes en le remuant continuellement, jusqu'à ce que les bulles produites par l'acide phénique disparaissent. On filtre ensuite la dissolution encore chaude sur du coton de verre que l'on a d'abord passé à l'eau distillée, et que l'on place encore humide dans un entonnoir. » Je mets sur le milieu d'un porte-objet un peu d'eau contenant quelques Desmidiées et au-dessus un petit morceau d'une semblable gélatine; je chauffe à douce température la plaque sur une table de bronze. Quand la gélatine est bien fondue, le tout est retiré du feu et la substance est recouverte d'un couvre-objet. Les algues ainsi préparées ne risquent pas de se déplacer sous le cover, elles sont toujours maintenues dans la même situation par la gélatine coagulée autour d'elles.

On a souvent sur la même plaque de verre beaucoup d'individus appartenant à diverses espèces. Les formes communes abondent, tandis que d'autres ne se présentent qu'en petit nombre d'exemplaires. Un examen soigné au microscope a-t-il fait découvrir une espèce rare? il serait très utile de la retrouver sans peine dans des observations ultérieures. Rien n'est plus facile si, comme je l'ai déjà signalé dans une brochure sur les Diatomées¹, on a eu soin de tracer auparavant sur la face supérieure de la lamelle, au moyen d'un petit diamant, un quadrillé divisé en petits carrés d'environ 2 millimètres de côté, et numéroté sur le porte-objet à l'aide de chiffres et de lettres inscrits près des bords du cover suivant deux directions perpendiculaires.

1. *Catalogue des Diatomées des environs de Nancy.* (Bull. Soc. des sciences. Nancy, 1881.)

Supposons qu'en parcourant au microscope une préparation ainsi construite, on ait vu une espèce remarquable, on regarde alors le carré dans lequel elle est placée, on l'inscrit avec le numéro sur un carnet. Si plus tard on désire l'examiner à nouveau, il n'y aura qu'à consulter ses notes, mettre au point sur la surface indiquée, faire un instant de recherches pour avoir dans le champ la plante désirée.

On ne peut faire usage d'un pareil quadrillé pour les préparations au liquide, car les légères coupures que produit fréquemment le diamant dans la mince lamelle, cause à la longue le déplacement des objets. Cependant on peut atteindre le même but en marquant des traits sur le porte-objet avant d'y déposer les produits.

B. — *Préparations types.*

Les préparations qui ne contiennent qu'une espèce demandent au collectionneur une longue patience et une certaine habileté de mains. La méthode qui nous a servi se rapproche de celle imaginée par le savant suédois Nordstedt.

On commence par tracer, au diamant, au centre d'un porte-objet, un petit carré ou cercle de $1\frac{1}{2}$ à 2 millimètres de côté ou de diamètre, puis on dépose au milieu de la surface une très fine gouttelette d'une solution à 10 p. 100 de glycérine dans de l'eau distillée. C'est dans ce peu de liquide que sont introduites plusieurs Desmidiées de la même espèce. Lorsqu'on a affaire à une récolte pure, rien n'est plus simple, un petit pinceau trempé dans le flacon contenant les mêmes formes se charge d'une faible quantité de celles-ci que l'on place sur la lame de verre; mais quand les Desmidiées sont mêlées en grand nombre, la difficulté est beaucoup plus considérable. Il faut séparer les formes désirées des individus inutiles et les transporter dans la gouttelette d'eau glycinée. Cette opération ne peut s'effectuer que sous le microscope muni d'un prisme redresseur et avec un poil de pinceau. Les objectifs doivent avoir, tout en grossissant beaucoup, une distance focale assez grande pour permettre le passage et le maniement facile du pinceau. Un objectif équivalent au numéro I de Nachet convient pour la plupart des cas; il suffira d'adapter les

différents systèmes d'oculaires. Les plus forts sont indispensables pour la recherche des fines espèces, mais si l'on a recours à eux, il est de toute nécessité de se servir d'un prisme redresseur semblable à celui de M. Verick, car l'appareil construit par Nachet étant intimement lié à un oculaire faible, est insuffisant pour trouver les formes délicates.

Pour prendre sous le microscope les individus sur lesquels on a porté son choix, on les attirera un à un avec le poil de blaireau hors de la goutte d'eau qui baigne la masse générale. Dès que la carapace commence à se dessécher, elle se fixe au poil; elle est ensuite transportée dans la gouttelette glycinée. On recommence plusieurs fois la même manœuvre, jusqu'à ce qu'on ait jugé suffisant le nombre d'exemplaires. Ce nombre doit être au moins porté à trois pour les espèces des genres *Cosmarium*, *Xanthidium*, *Arthrodesmus*, *Staurastrum*. Dans le trajet du microscope à la lame de verre, la cellule perd un peu de sa forme, mais elle ne tarde pas à la reprendre au contact du liquide; cependant elle ne le ferait qu'avec une extrême lenteur si, au lieu d'une solution faible de glycérine, on employait cette substance pure.

Ces manipulations terminées, vous mettez sur la gouttelette une petite parcelle de gélatine. Vous chauffez jusqu'à fusion de celle-ci sur une table de bronze, vous l'étalez ensuite avec une aiguille bien propre, de façon à ne pas dépasser les bords du carré ou du cercle, vous laissez enfin refroidir.

Tout n'est point fini, il reste maintenant à effectuer une opération des plus délicates, à arranger et à maintenir les spécimens dans différentes positions (front, profil, vue de sommet). A cet effet, le porte-objet étant établi sur la platine du microscope muni de son prisme redresseur, la mise au foyer et au point étant faite, on porte à la flamme d'une lampe à alcool la base et non l'extrémité libre d'une aiguille très fine. Lorsque celle-ci est chaude, elle est transportée sous l'objectif et l'on va à la recherche directe de l'objet en traversant la gélatine. Cette dernière fond seulement dans les points touchés par l'instrument. L'algue une fois atteinte, on imprime à l'aiguille de légers mouvements jusqu'à ce que la cellule ait pris la situation convenable, on l'y maintient un instant et on ne retire l'outil qu'au moment où la gélatine est sur le point de se

coaguler. On agit d'une manière analogue à l'égard des autres exemplaires. Il ne reste plus qu'à clore la préparation. Voici la façon de procéder : une lamelle mince de verre sur laquelle vous avez mis un morceau de gélatine est chauffée à la lampe sur une lame épaisse de métal. Quand la substance est entrée en fusion, que les petites bulles d'air ont disparu, vous enlevez le couvre-objet, vous le retournez, puis dès que la gélatine, tout en restant liquide, est assez refroidie, vous appliquez le cover sur la lame porte-objet ; vous devrez faire en sorte de le disposer de manière à ce que le petit carré soit en son milieu.

Il faut avoir soin, dans cette manœuvre, de ne pas mettre en place le couvre-objet lorsque sa température est encore élevée, car on courrait risque de liquéfier la portion qui englobe les Desmidiées et par suite de faire changer ces dernières de position.

Comme on vient de s'en assurer, les préparations types exigent un long travail, mais elles ont l'énorme avantage de ne contenir que des spécimens d'une même espèce, arrangés dans les divers sens qui conviennent à une analyse complète.

BIBLIOGRAPHIE

- ARCHER in PRITCHARD, *A History of Infusoria including the Desmidiaceæ and Diatomaceæ british and foreign*. London, 1861. (Archer in Pritch., *Infus.*)
- ARCHER, in *Quarterly Journal of microscopical Science*. London, 1859, 1860, 1862, 1864, 1865. (Archer, *Description.*)
- BAILEY, *Microscopical Observations made in South Carolina, Georgia and Florida; Smithsonian contributions in Knowledge*. New-York, 1851. (Bailey, *Micr. Observ.*)
- BRÉBISSE (A. de) et GODEY, *Algues des environs de Falaise*. (Mémoires de la Société académique de Falaise, 1835.) [Bréb., *Alg. Fal.*]
- *Liste des Desmidiées observées en Basse-Normandie, et Additions à la liste, etc.* (Mémoires de la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg, t. IV, 1856.) [Bréb., *Liste.*]
- BULNH (O.), *Einige Desmidiæen, et Beiträge zur Flora der Desmidiæen Sachsens, I, II; Hedwigia, Ein Notizblatt für kryptogamische Studien, redigirt von L. Rabenhorst. Zweiter Band (1858-1868)*. Dresden, 1863. (Bulnh. in *Hedwigia.*)
- CLEVE (P. Th.), *Bidrag till Kännedom om Sveriges sölvattensalger of familjen Desmidiææ; Ofversigt of Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*. Arg. 20, 1863. Stockholm, 1864. (Cleve, *Bidrag.*)
- COHN (F.), *Desmidiaceæ Bongoenses*. Halle, 1879.
- CRAMER (C.), *Algologische Notizen. Hedwigia*, Dresden, 1863. (Cramer in *Hedwigia.*)
- DE BARY (A.), *Untersuchungen über die Familie der Conjugaten*. Leipzig, 1858. (De Bary, *Conjugat.*)
- DELPONTE, *Specimen Desmidiacearum subalpinarum*. (Memorie delle Real Acad. d. Scienz. Torino, 1876.) [Delponte, *Spec.*]
- DE NOTARIS (G.), *Elementi per lo studio delle Desmidiaceæ Italiane*. Genova, 1867. (De Not., *Elementi.*)
- EHRENBERG (C. G.), *Ueber die Entwicklung und Lebensdauer der Infusions-thiere*. (Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wissenschaft. zu Berlin, 1831.) Berlin, 1832. (Ehrenb., *Abh. d. Berl. Ak.*, 1831.)
- *Dritter Beitrag zur Erkenntniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes*. (Abh. d. Königl. Ak. d. Wissenschaft. zu Berlin, 1833.) Berlin, 1835. (Ehrenb., *Abdh. d. Berl. Ak.*, 1833.)
- *Mikroskopische Analyse d. Curländischen Meteorpapiers von 1686*. (Abh. d. Königl. Ak. d. Wissenschaft. zu Berlin, 1838.) Berlin, 1839. (Ehrenb., *Meteor.*)
- *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig, 1838. (Ehrenb., *Infus.*)
- *Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika*. Berlin, 1843. (Ehrenb., *Verbr.*)
- GIORGINO, *Matériaux pour une flore cryptogamique de l'Alsace*. (Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar, 1865.)
- GRUNOW (A.), *Ueber die in Rabenhorst's Decaden ausgegebenen Süßwasser-Diatomeen und Desmidiæen von der Insel Banka. Beiträge zur näheren*

- Kenntniss und Verbreitung der Algen*; herausgegeben von L. Rabenhorst. Heft II. Leipzig, 1865. (Grunow in Rabenh., *Beitr.*)
- Focke (G. W.), *Physiologische Studien*. Heft I. Bremen, 1847. (Focke, *Phys. Stud.*)
- JACOBSON, *Aperçu systématique et critique sur les Desmidiacees du Danemark*. (*Botanisk Tidsskrift Kjöbenhavn*. Bd. IV. 1874-1876.) [Jacobs., *Aperçu.*]
- KIRCHNER (O.), *Cryptogamen-Flora von Schlesien*, herausgegeben von Cohn. Bd. II. 1. Algen. Breslau, 1878. (Kirch., *Crypt.-Fl.*)
- KLEBS (G.), *Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens*. Königsberg, 1879.
- LUNDELL (P.), *De Desmidiaceis quæ in Suecia inventæ sunt*. (*Nova Acta regice Soc. Scient. Upsal*, ser. III, vol. VIII, 1871.) [Lund., *Desm. Suec.*]
- MOUGEOT, *Stirpes cryptogamæ Vogeso-rhenanæ*.
- NÆGELI (C.), *Gattungen einzelliger Algen*. Zurich, 1849. (Næg., *Gatt. einzell. Alg.*)
- NORDSTEDT (A. O.), *Symbolæ ad floram Brasiliæ centralis cognoscendam*, édit. E. Warming. *Particula quinta* 18 Fam. *Desmidiaceæ* *Vidensk. Meddel. fra. d. Nat. For Kjöbenhavn*, 1869. (Nords., *Desm. Bras.*)
- *Bidrag till Kännedomen om Sydligen Norges Desmidieer*. Lund. 1873. (Nords., *Bidrag.*)
- *Desmidieæ ex insulis Spetsbergensibus et Beeren Eiland*. (*Ofversg. of. Kongl. Vet. Acad. Förh.* 1872, n° 6.) [Nordst., *Desm. Spetz.*]
- *Desmidieæ arctice*. (*Ofversg. of K. V.-A. Förh.* 1875, n° 6.) [Nordst., *Desm. Arct.*]
- NORDSTEDT et WITTRÖCK, *Desmidieæ et Oedogonieæ ab O. Nordstedt in Italia et Tyrolia collectæ*. *Ofversg.* 1876, n° 6. (Nordst., *Desm. Ital.*)
- P. PETIT, *Liste des Desmidiées observées dans les environs de Paris*. (*Bull. Soc. botan. de France*, 1877.)
- PERTY (M.), *Zur Kenntniss kleinster Lebensformen*. Bern., 1852. (Perty, *Kleinst. Lebensf.*)
- RABENHORST (L.), *Die Algen Sachsens et Die Algen Europa's*. Dresden, 1850-1870. (Rabenh., *Alg. Eur.*)
- *Flora Europæa Algarum aquæ dulcis et submarinæ*, sect. III. Lipsiæ, 1868. (Rabenh., *Fl. Eur. Alg.*)
- RALFS (J.), *The British Desmidiæ. The drawings by E. Jenner*. London, 1848. (Ralfs, *Brit. Desmid.*)
- REINSCH (P.), *Die Algenflora des mittleren Theils von Franken*. (*Abhandlg. d. Naturh. Gesell. zu Nürnberg*. Bd. III. 1866.) [Reinsch., *Algenfl.*]
- *Contributiones ad Algologiam et Fungologiam*. Lipsiæ, 1857. (Reinsch, *Contribut.*)
- WALLICH (G. C.), *Description of Desmidiaceæ from Lower Bengal*. (*Annals and Magazine of Natural History*, vol. V, ser. 3.) London, 1860. (Wallich, *Desmid.*)
- WITTRÖCK (V. B.), *Anteckningar om Skandinaviens Desmidiaceer*. (*Nova Acta Reg. Societ. Sc. Upsal*, ser. III, vol. VII.) Upsala, 1869. (Wittr., *Anteckn.*)
- *Om Gotlands och Ölands sötvattensalger*. (In *Bihang till kong Svenska Vetenskaps Akademiens handlingar*. Stockholm, 1872. t. I.) [Wittr., *Sötvattens.*]
- WILLE, *Ferskvandsalger fra Novaja Semlja samlede af Dr Kjellman paa Nordenskiöld's Expedition 1875*. (*Ofversigt of Kongl. Vetenskaps. Akademiens Förhandlingar*, 1879, n° 5.) Stockholm. (Wille, *Desm. Nov. Semlja.*)

LISTE DES DESMIDIÉES

RENCONTRÉES DANS LES VOSGES JUSQU'EN 1882

I. — *Microsterias*. Ag.

- M. Jennerti*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 76). — Hab. : tourbières de Prayé.
M. denticulata, Bréb. (*Alg. Falaise*, p. 54, tab. VIII). — Hab. : fossés, Prayé, Senones. A. C.
M. rotata (Grev.), Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 71, tab. VIII, fig. 1). — Hab. : fossés. A. C.
M. papillifera, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 72, tab. IX, fig. 1.) — Hab. : fossés, parmi les algues. A. C.
M. truncata (Corda), Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 75, tab. X, fig. 56.) — Hab. : fossés tourbeux, Prayé, Senones.
M. mucronatum, Rab. (*Tetrachastrum mucronatum*, Dixon). — Hab. : trouvé par Mougeot en Vosges et considéré par ce naturaliste comme *M. oscitans*, Ralfs. (Échantill. en Mougeot, *Stirpes cryptogamæ Vogeso-rhenanæ*, fasc. XIV, n° 1388.) Non encore rencontré dans le canton de Senones.

II. — *Euastrum*. Ehrenb.

- E. verrucosum*, Ehrenb. (*Abh. d. Berl. Ak.*, 1833, p. 247); Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 79, tab. XI, fig. 2). — Hab. : fossés, Senones.
E. pectinatum, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 86, tab. XIV, fig. 5). — Hab. : fossés, Senones. A. R.
E. oblongum (Grev.), Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 80, tab. XII). — Hab. : fossés. C.
E. crassum, Bréb. — Hab. : fossés, forêt Senones (fontaine Adrienne).
 Var. *Scrobiculatum*, Lund. (*Desm. Sueciae*, p. 18, t. II, fig. 1). — Hab. : tourbières, Prayé.
 Var. *Appendiculatum*, Bréb. — Hab. : tourbières, Prayé.
E. affine, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 82, tab. XIII, fig. 3). — Hab. : fossés tourbeux, forêt Prayé, Senones.
E. ampullaceum, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 83, tab. XIII, fig. 4). — Hab. : tourbières, Prayé.
E. didelta, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 84, tab. XIV, fig. 1). — Hab. : tourbières, Prayé.
E. cuneatum, Jenner. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 90, tab. XXXII, fig. 3.) — Hab. : tourbières, Prayé.

- E. ansatum*, Ehrenb. (*Infus.*, p. 162, tabl. XII, fig. 6); Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 85, tab. XIV, fig. 2). — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones.
- E. circulare*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 85, tab. XIII, fig. 5, a, b, d). — Hab. : tourbières, Thillot.
- E. insigne*, Hass. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 83, tab. XIII, fig. 6.) — Hab. : tourbières, Prayé.
- E. rostratum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 88, tab. XIV, fig. 6). — Hab. : tourbières, Prayé, Thillot.
- E. elegans* (Bréb.), Kütz. *Forma* α (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 89, tab. XIV, fig. 7, a, c). — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones, Moyenmoutier.
Forma β (Ralfs, b, c, fig. 7, f, i, k). *Spinosum*. — Hab. : fossés, Thillot, Prayé.
- E. binale* (Turb.) :
- a) Ralfs, *Brit. Desm.*, tab. XIV, fig. 8 a. — Hab. : tourbières, Prayé.
 - b) Ralfs, *l. c.*, fig. 8 b. — Hab. : tourbières, Prayé.
 - c) Ralfs, *l. c.*, fig. 8 c. — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones.
 - d) Ralfs, *l. c.*, fig. 8 f. — Hab. : fossés, Senones.
- E. lobulatum*, Bréb. (*Liste*, p. 124, tab. I, fig. 4). — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones.
- E. venustum*, Bréb. (*Liste*, p. 124, tab. I, fig. 3). — Hab. : tourbières Prayé, Schirmeck (fontaine Saint-Oury).
- E. crassicolle*, Lund. (*Desmid. Succ.*, p. 23, tab. II, fig. 8). — Hab. : Schirmeck, fontaine Saint-Oury.

III. — Cosmarium Corda.

- C. Margaritifera* (Turp.), Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 100, tab. XVI, fig. 2). — Hab. : tourbières, eaux limpides, Prayé, Senones.
- C. quadratum*, Lund. (*Desmid. Succ.*, p. 25, tab. II, fig. 11). — Hab. : fossés tourbeux, Senones. A. R.
- C. latum*, Bréb. (*Liste*, p. 128, tab. I, fig. 10). — Hab. : fossés, Senones. R.
- C. botrytis* (Borg.), Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 99, tab. XVI, fig. 1). — Hab. : sur les plantes aquatiques, Prayé, Senones. G.
- C. ochthodes*, Nords. (*Desmid. arct.*, in *Ofver. of Kongl. Vetens. Akad. Forhand.*, 1875, n° 6, p. 17, tab. VI, fig. 3). — Hab. : fossés, Senones.
- C. tetrophthalmum*, Kütz. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 98, tab. XVII, fig. 11.) — Hab. : fossés, Petite-Raon.
- C. Brebissonii*, Menegh. — Hab. : fossés, Senones.
- C. ornatum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 104, tab. XVI, fig. 7). — Hab. : tourbières, Thillot.
- C. punctulatum*, Bréb. (*Liste*, p. 129, tab. I, fig. 16). — Hab. : tourbières, forêt, parmi les sphaignes, Prayé, Senones.
- C. Regnesi*, Reinsch (*Algenflora*, p. 112, tab. VII, fig. 8). — Hab. : fossés entre Senones et Moyenmoutier. R.
- C. caelatum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 103, tab. XVII, fig. 1). — Hab. : tourbières, forêt parmi les sphaignes, Prayé, Senones, Thillot.
- C. speciosum*, Lund. (*Desmid. Succ.*, p. 34, tab. III, fig. 5). — Hab. : fossés, Senones, Thillot. A. R.

- C. crenatum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 96, tab. XV, fig. 7). — Hab. : lieux marécageux sur les mousses, Senones.
- C. subcrenatum*, Hantz. (*In Rab., Alg. Europ.*, n° 1213.) Nordst., *Desmid. arct.*, p. 21, tab. 6, fig. 10, 11. — Hab. : fossés, Senones, Thillot.
- C. subcostatum*, Nordst. (*Desm. Ital.*, p. 37, tab. XII, fig. 13). — Hab. : rochers humides de la forêt de Senones.
- C. cyclicum*, Lund. (*Desmid. Suec.*, p. 35, tab. III, fig. 6). — Hab. : fossés, Senones, A. R.
- C. phaseolus*, Bréb. (*In Menegh., Synop. Desmid.*) — Hab. : fossés, Senones. R.
- C. Nymmannianum*, Grunow. (*In Rabenh., Fl. Eur. Alg.*, p. 166.) — Hab. : tourbières, sur les sphaignes, Prayé. R.
- C. Didymochondrum*, Nordst. (*Desm. Ital.*, p. 36, tab. XII, fig. 11). — Hab. : rochers humides de la forêt de Senones. T. R.
- C. microsphinctum*, Nordst. (*Desmid. Ital.*, p. 33, tab. XII, fig. 9). — Hab. : Petite-Raon, près Senones. R.
- C. homalodermum*, Nordst. (*Desm. arct.*, p. 18, tab. VI, fig. 4). — Hab. : rochers humides contre la route entre Rothau et Naswiller. T. R.
- C. Staurochondrum*, n. sp. (Pl. I, fig. 1.)

C. médiocre, presque circulaire, environ aussi large que longue ; étranglement médian profond, linéaire. Demi-cellules subréunies à dos tronqué, un peu proéminent : côtés convexes à angles inférieurs obtus, pourvus chacun sur les bords de 4 à 5 dents aiguës, courtes ; dos présentant de 4 à 5 crénelures légères. Demi-cellules munies, près de la marge, de 2 séries de granules aigus et au centre de 4 granules disposés en croix¹ ; de ces granules l'un est inférieur, un second supérieur, les deux autres latéraux ; elliptiques du sommet, granuleux, à centre lisse ; circulaires de profil. Un seul grain d'amidon.

Longueur, demi-cellule = 16 μ . Largeur = 32 μ . Épaisseur = 16 μ . Largeur d'isthme = 8 μ .

Hab. : fossés, Petite-Raon, près Senones.

- C. vogesiacum*, n. sp. (Pl. I, fig. 2.)

C. médiocre, subhexagone, presque aussi large que longue ; sinus médian, linéaire, étroit. Demi-cellule trapézoïdale, à grande base inférieure ; dos tronqué, angles inférieurs obtus ; marge garnie de proéminences coniques, aiguës (6 à 8 pour chaque côté ; 3 à 4 sur le dos). Demi-cellule pourvue, près du bord, de deux rangs de pointes dont l'interne est interrompu vers le sommet ; munie près de l'isthme de 3 granules semblables et au centre de deux grosses proéminences à section circulaire ou elliptique et placées sur le même plan horizontal. Demi-cellules elliptiques vers le sommet, à centre lisse, pourvu de chaque côté et sur la ligne médiane de 2 proéminences courtes, aplaties, circulaires de profil, à sommet tronqué. Un seul grain d'amidon.

Longueur, demi-cellule = 11 à 12 μ . Largeur = 22 à 23 μ . Épaisseur = 13 à 15 μ . Largeur, isthme = 7 à 8 μ .

Hab. : parois humides de rochers, forêt de Senones.

- C. nasutum*, Nordst. (*Desm. Spetsb.*, p. 33, tab. VII, fig. 17). — Hab. : rochers humides de la forêt de Senones.

1. D'où le nom spécifique : σταυρος, croix ; γράνυς, granule.

FIG 1

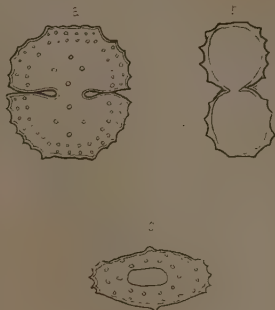


FIG 2

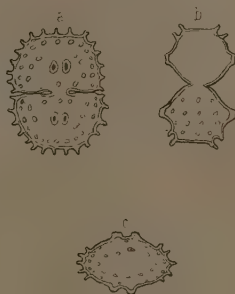


FIG 3

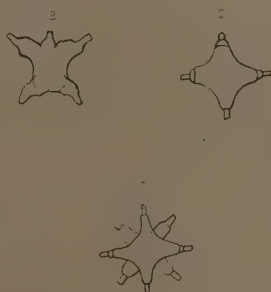


FIG 4



- C. pachydermum*, Lund. (*Desmid. Suec.*, p. 39, tab. II, fig. 15). — Hab. : fossés, Senones. A. G.
- C. perforatum*, Lund. (*Desmid. Suec.*, p. 40, tab. II, fig. 16). — Hab. : fossés, Moyenmoutiers, Belval.
- C. pyramidatum*, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 94, *ex parte*, tab. XV, fig. 4, a, b, c.) — Hab. : fossés, Prayé, Senones.
- C. granatum*, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 96, tab. XXXII, fig. 6.) — Hab. : mousses, lieux marécageux, Senones.
- C. tetragonum*, Näg. (*Nägeli, Gall. einzell. Alg.*, p. 119, tab. VII, A, fig. 5.) — Hab. : fossés tourbeux, Senones.
- C. abruptum*, Lund. (*Desmid. Suec.*, p. 43, tab. II, fig. 22). — Hab. : fossés tourbeux, Senones.
- C. pygmaeum*, Archer (*Descrip.*, 1864, p. 174, tab. VI, fig. 45-49). — Hab. : Senones, Prayé.
- C. pusillum*, Bréb. (*Liste*, p. 26, tab. I, fig. 7). — Hab. : fossés, Senones. A. R.
- C. novae Semlæ*, Wille (*Desm. Nov. Semlæ*, p. 46, fig. 45, tab. XIII; pl. I, fig. 4). — Hab. : fossés tourbeux, Senones. Peu commun.
- C. Meneghinii*, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desm.*, p. 96, tab. XV, fig. 6.) — Hab. : fossés, Senones.
- β *Angulosum*, Rabenh. (*Cosmarium angulosum*. Bréb., *Liste*, p. 127, tab. I, fig. 17). — Hab. : fossés, Senones.
- γ *Concinnum*, Reinsch (*Algenflora*, tab. IX, fig. 3). — Hab. : fossés, Senones.
- C. tinctum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 95, tab. XXXII, fig. 7). — Hab. : fossés, Senones.
- C. bioculatum*, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 95, tab. XV, fig. 5.) — Hab. : fossés entre Senones et Moyenmoutier.
- C. moniliforme*, Turp. (*Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 95, t. XV, fig. 5.) — Hab. : fossé (Senones). A. R.
- C. lumidum*, Lund. (*Desmid. Suec.*, p. 45, tab. III, fig. 16). — Hab. : tourbières, Prayé.
- C. globosum*, Bulnh. (*In Hedwigia*, p. 52, tab. IX, fig. 8.) — Hab. : lac de Lamaix, fossés de Senones.
- C. connatum*, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 108, tab. XVII, fig. 10.) — Hab. : fossés près de Senones. R. Schirmeck, fontaine Saint-Oury.
- C. orbiculatum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 107, tab. XVII, fig. 5). — Hab. : au milieu d'algues d'un fossé près le moulin de la Vaux, près Senones. T. R.
- C. notabile*, De Bur. (De Bary, *Conjugal.*, p. 72, t. VI, fig. 52 et 53.) — Hab. : rochers humides à Ménil, près de Senones.
- C. laeve*, Rab. (*Fl. Eur. Alg.*, p. 161); Nordst. et Wittr. (*Desmid. Ital.*, p. 29, t. XII, fig. 4). — Hab. : fossés, Senones.
- C. portianum*, Archer. (*In Micr. Journ.*, VIII, p. 235, tab. XI, fig. 8 et 9.) — Hab. : fossés tourbeux, Senones.
- C. amatum*, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 102, tab. XVII, fig. 3.) — Hab. : tourbières, Prayé.
- C. annulatum*, Näg. (*Nägeli, Gall. einzell. Alg.*, p. 111, tab. VI, F.) — Hab. : fossés tourbeux, Senones.

- C. Thwaitesii*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 109, tab. XVII, fig. 8). — Hab. : sur les mousses contre des rochers, Ménéil près Senones.
- C. sinuosum*, Lund. (*Desmid. Succ.*, p. 47). *C. quadratum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, tab. XV, fig. 1 C). — Hab. : mousses dans lieux marécageux, Senones. A. C.
- C. anceps*, Lund. (*Desmid. Succ.*, p. 48, tab. III, fig. 4). — Hab. : fossés, Senones. A. R.
- C. Holmiense*, Lund. (*Desmid. Succ.*, p. 49, tab. II, fig. 20.) — Hab. : fossés, Senones.
- C. cruciferum*, De Bary (*Conjugat.*, p. 72, tab. VII, G, fig. 3-6). — Hab. : fossés tourbeux, Senones.
- C. cucurbita*, Bréb. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 108, tab. XVII, fig. 7.) — Hab. : fossés tourbeux, Senones.
- C. palangula*, Bréb. (*Liste*, p. 132). — Hab. : tourbières, forêt sur les sphaignes, Prayé, Senones.
- C. turgidum*, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 110, tab. XXXII, fig. 8.) — Hab. : fossés entre Moussey et Harcholet. R. Schirmeck, Saint-Oury.
- C. cucumis*, Corda. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 93, tab. XV, fig. 2.) — Hab. : sur les sphaignes, forêt de Senones.
- C. Ralfsii*, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 93, tab. XV, fig. 3.) — Hab. : tourbières, Prayé.

IV. — *Arthrodesmus* Ehrenb.

- A. convergens*, Ehrenb. (*Infus.*, p. 152, tab. X, fig. 18). — Hab. : fossés, Senones.
- A. incus* (Bréb.), Hassal (*Brit. Alg.*, p. 357). — Hab. : tourbières, Prayé.
- A. tenuissimus*, Archer (*Descript.*, 1864, p. 175, tab. VI, fig. 50-55). — Hab. : tourbières, Prayé.
- A. octocornis*, Ehrenb. *Xanthidium octocorne* a. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 116, tab. XX, fig. 2, a, c.) — Hab. : fossés tourbeux, Senones. R.
- β *Major*. (Ralfs, *l. c.*, fig. 2, f, d.) — Hab. : tourbières, Prayé.

V. — *Staurostrum* Mayen.

- S. muticum*, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 125, tab. XXI, fig. 4.) — Hab. : tourbières, Prayé, sur les sphaignes.
- S. orbiculare* (Ehrenb.), Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 125, tab. XXI, fig. 5). — Hab. : fossés, Senones, Prayé.
- S. brevispina*, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 124, tab. XXXIV, fig. 7.) — Hab. : fossés, Senones.
- S. insigne*, Lund. (*Desmid. Succ.*, p. 58, tab. III, fig. 25). — Hab. : Champ-du-Feu. T. R.
- S. mucronatum*, Ralfs. (*In Annals of Nat. Hist.*, vol. XV, p. 152, tab. X, fig. 5.) — Hab. : fossés tourbeux, Senones.
- S. dejectum*, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 121, tab. XX, fig. 5 a.) — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones.
- S. Dickiei*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 123, tab. XXI, fig. 3). — Hab. : fossés, Senones.

S. cuspidatum, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 122, tab. XXI, fig. 1.) — Hab. : fossés, Senones,

S. subrefractum, n. sp. (Pl. I, fig. 3.)

St. aussi large que long, sinus très large, obtus arrondi. Demi-cellule vue de sommet présentant 4 rayons coniques terminés par une pointe cylindrique courte, dépourvue d'épine; les 4 rayons alternent avec ceux de l'autre demi-cellule. Vue de face, trapézoïde à grande base supérieure échancrée au milieu; angles supérieurs prolongés en rayons coniques, divergents. Membrane lisse.

Longueur totale = 18 à 20 μ . Grande largeur = 18 à 20 μ . Largeur, isthme = 7 à 8 μ .

Se rapproche du *St. refractum*, Delponte (*Spec.*, p. 138, tab. XI, fig. 7-9) par sa forme, mais s'en distingue par sa longueur moindre et surtout par l'absence d'épines terminant les rayons. L'espèce italienne en est pourvue. C'est à cause de la ressemblance de la forme vosgienne avec l'espèce trouvée par le naturaliste italien que j'ai cru devoir donner à cette espèce le terme de *St. subrefractum*.

Hab. : sur les sphaignes des tourbières de Prayé et du Champ-du-Feu.

S. avicula, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 140, tab. XXIII, fig. 11.) — Hab. : fossés, Senones. Peu commun.

S. saxonium, Buñh. (In Raben., *Flora Eur. alg.*, p. 190.) — Hab. : tourbières, Prayé.

S. brachiatum, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 131, tab. XXIII, fig. 10.) — Hab. : tourbières, Prayé. R.

S. erasum, Bréb. (*Liste*, p. 143, tab. I, fig. 28.) — Hab. : fossés, Gérardmer. R.

S. dilatatum, Ehrenb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 133, tab. XXI, fig. 8.) — Hab. : fossés tourbeux. A. C.

S. tricorne, Bréb. — Hab. : fossés, Senones. A. C.

S. punctulatum, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 133, tab. XXII, fig. 1.) — Hab. : fossés, Prayé, Senones. A. C.

S. margaritaceum. — Hab. : fossés, Senones, Prayé.

S. inflexum, Bréb. (In Bréb., *Liste*, pl. I, fig. 25.) — Hab. : fossés de Senones.

S. amœnum, Hilse. (In *Ber. der Schlese. Ges.*, 1865.) — Hab. : forêt de Senones.

S. Meriani, Reinsch. (In *Algenfl.*, p. 160, tab. XII, fig. 1.) — Hab. : rochers humides, forêt de Senones. T. R.

S. hirsutum, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 127, tab. XXII, fig. 3.) — Hab. : fossés, Prayé, Senones.

S. Brebissoni, Archer. (In Pritch., *Infus.*, p. 739.) — Hab. : fossés, Senones.

S. polytrichum, Rabenh. (*Fl. Eur. Alg.*, sect. III, p. 214.) — Hab. : fossés tourbeux, Senones.

S. teliferum, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 128, tab. XXII, fig. 4.) — Hab. : fossés tourbeux, Senones.

S. hystrix, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 128, tab. XXII, fig. 5.) — Hab. : tourbières, Prayé, sur les sphaignes. A. C.

S. cristatum, Archer. (In Pritch., *Inf.*, p. 738.) — Hab. : fossés, Senones.

S. spongiosum, Bréb. (In Menegh., *Synop. Desmid.*, p. 229. — Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 141, tab. XXIII, fig. 4.) — Hab. : fossés, Senones. Peu commun.

- S. scabrum*, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 214, tab. XXXV, fig. 20.) — Hab. : tourbières, Prayé.
- S. furcatum*, Bréb. (*Liste*, p. 136). — Hab. : tourbières, Prayé.
- S. polymorphum*, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 185, tab. XXII, fig. 9.) — Hab. : fossés tourbeux, Prayé, Moyenmoutier.
- S. vestitum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 143, tab. XXIII, fig. 1). — Hab. : tourbières, Prayé. R.
- S. gracile*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 136, tab. XXII, fig. 12). — Hab. : fossés, Senones.
- S. paradoxum*, Meyen. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 138, tab. XXIII, fig. 8.) — Hab. : tourbières, Prayé.
- S. tetracerum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 137, tab. XXIII, fig. 7). — Hab. : fossés tourbeux près Belval.
- S. Mandfeldtii*, Del. (In Delponte, *Spec.*, p. 160, tab. XIII, fig. 6-19.) — Hab. : fossé entre Moyenmoutiers et Senones.
- S. furcigerum*, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 144, tab. XXXIII, fig. 12.) — Hab. : fossés près Senones. C.

VI. — Xanthidium Ehrenb.

- X. armatum*, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 112, tab. XVIII.) — Hab. : tourbières, Thillot.
- X. aculeatum*, Ehrenb. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 113, tab. XIX, fig. 1.) — Hab. : fossés, Senones. R.
- X. antilopæum*, Bréb. (*Liste*, p. 134). — Hab. : fossés, Senones.
- X. cristatum*, Bréb. (In Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 115, tab. XIX, fig. 3, a, b, c.) — Hab. :
 Var. *Uncinatum*, Bréb. (*Loc. cit.*, fig. 3, d, e, f.) — Hab. : fossés, Senones.
- X. Brebissonii*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 113, tab. XIX, fig. 2). — Hab. : tourbières, Thillot.

VII. — Tetmemorus Ralfs.

- T. Brebissonii*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 115, tab. XXIV, fig. 1, a, c). — Hab. : tourbières, Prayé. G.
- β *Minor*, De Bary (*Conjugat.*, p. 73, tab. V, fig. 9). — Hab. : tourbières, Prayé.
- T. granulatus*, Ralfs. (In *Annals of Nat. Hist.*, vol. XIV, tab. VIII, fig. 2, sec. Aut.) — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones. G.
- T. lavisi*, Kütz (in *Phycol. german.*, p. 132); Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 116, tab. XXIV, fig. 3). — Hab. : rochers humides, forêt de Senones.

VIII. — Closterium Nitzsch.

- C. obtusum*, Bréb. (*Liste*, p. 154, tab. II, fig. 46). — Hab. : tourbières, Prayé, fontaine Adrienne (Senones).
- C. didymolocum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 168, tab. XXVIII, fig. 7). — Hab. : fossés Senones.

- C. striolatum*, Ehrenb. (*Infus.*, p. 95, tab. VI, fig. 12). — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones. A. G.
- C. intermediū*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 171, tab. XXIX, fig. 3). — Hab. : tourbières, Prayé.
- C. regulare*, Bréb. (*Liste*, p. 148, tab. II, fig. 35). — Hab. : fossés, Senones. A. G.
- C. Archerianum*, Lund. (*Desmid. Suec.*, p. 77, tab. V, fig. 13). — Hab. : fossés, Senones.
- C. Cynthia*, De Not. (*Elementi*, p. 65, tab. VII, fig. 71). — Hab. : fossés, Senones.
- C. costatum*, Corda (*Almanach de Carlsbad*, 1835, p. 124, tab. V, fig. 61-63). — Hab. : fossés, Senones.
- C. angustatum*, Kütz. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 172, tab. XXIX, fig. 4.) — Hab. : lieux tourbeux, Thillot.
- C. juncidium*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 172, tab. XXIX, fig. 6). — Hab. : fossés tourbeux, Moyenmoutier, Thillot.
- C. lunula* (Müller). — Hab. : fossés. G.
- C. acerosum*, Ehrenb. (*Infus.*, p. 92, tab. VI, fig. 1). — Hab. : fossés. C.
- C. lineatum*, Ehrenb. (*Infus.*, p. 96, tab. VI, fig. 8). — Hab. : fossés (Senones).
- C. strigosum*, Bréb. (*Liste*, p. 133, tab. II, fig. 43). — Hab. : Senones. A. R.
- C. attenuatum*, Ehrenb. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 169, tab. XXIX, fig. 5.) — Hab. : fossés, Senones.
- C. macilentum*, Bréb. (*Liste*, p. 153, tab. II, fig. 36). — Hab. : fossés, Senones. peu commun.
- C. moniliferum* (Bary), Ehrenb. (*Infus.*, p. 90, tab. V, fig. 16). — Hab. : sur plantes aquatiques. G.
- C. Leibleinii*, Kütz. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 167, tab. XXVIII, fig. 4.) — Hab. : fossés, Senones.
- C. Diana*, Ehrenb. (*Infus.*, p. 92, tab. V, fig. 17). — Hab. : fossés, Prayé, Senones. A. G.
- C. arcuatum*, Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 219.) — Hab. : fossés, Senones.
- C. Venus*, Kütz. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 220, tab. XXXV, fig. 12.) — Hab. : fossés, Senones.
- C. rostratum*, Ehrenb. (*Infus.*, p. 97, tab. VI, fig. 10). — Hab. : fossés, Prayé, Senones. A. G.
- C. setaceum*, Ehrenb. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 176, tab. XXX, fig. 4.) — Hab. : Senones. T. R.
- C. cornu*, Ehrenb. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 176, tab. XXX, fig. 6.) — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones.
- C. acutum* (Lyngb.), Bréb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 117, tab. XXX, fig. 5.) — Hab. : fossés, Prayé, Senones.
- C. gracile*, Bréb. (*Liste*, p. 155, tab. II, fig. 45). — Hab. : fossés, Senones.
- C. ceratium*, Perty (*Kleinst. Lebensf.*, p. 206, tab. XVI, fig. 21). — Hab. : tourbières, Prayé.
- C. unca*, Perty (*Kleinst. Lebensf.*, p. 206, tab. XVI, fig. 20). — Hab. : tourbières, Prayé.

IX. — *Cylindrocystis* Menegh.

- C. Brebissonii*, Menegh. (*loc. cit.*, p. 5 et 26, 1838, sec. Ralfs). — Hab. : tourbières, Prayé, fontaine Adrienne (Senones).

C. crassa, De Bary (*Conjugat.*, p. 74, tab. VII, C). — Hab. : tourbières, Prayé, Champ-du-Feu.

X. — Penium (Bréb.).

P. digitus (Ehrenb.), Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 150, tab. XXV, fig. 3.) — Hab. : tourbières, fossés, Prayé, Senones.

P. lamellosum, Bréb. (*Liste*, p. 146, tab. II, fig. 34). — Hab. : fossés, Prayé, Senones. C.

P. Naegehanum, Rab. — Hab. : Gérardmer.

P. interruptum, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 151, tab. XXV, fig. 4.) — Hab. : fossés, Senones.

P. closterioides, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 152, tab. XXXIV, fig. 4). — Hab. : fossés, Prayé, Senones. A. C.

P. navicula, Bréb. (*Liste*, p. 146, tab. II, fig. 37). — Hab. : fossés, Senones.

P. margaritaceum (Ehrenb.), Bréb. (*In* Ralfs, *Desmid.*, p. 149, tab. XXV, fig. 1.) — Hab. : fossés, Senones, Prayé.

P. cylindrus (Ehrenb.), Bréb. (*In* Ralfs, *Desmid.*, p. 150, tab. XXV, fig. 2.) — Hab. : tourbières, Prayé.

P. polymorphum, Perty (*Kleinst. Lebensf.*, p. 207, tab. XVI, fig. 15). — Hab. : tourbières, Prayé. A. R.

P. Clevei, Lund. (*Desmid. Suec.*, p. 86, tab. V, fig. 11). — Hab. : tourbière, Champ-du-Feu. A. R.

P. phymatosporum, Nordst. (Nord., Witt., *Desm. Ital.*, p. 25, t. XII, fig. 1.) — Hab. : rochers humides en forêt de Senones. A. R.

P. minutum, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 158, tab. XXVI, fig. 5). — Hab. : tourbières, Prayé. A. C.

XI. — Docidium Bréb.

D. dilatatum, Cleve. — Hab. : lac Lispach, près Gérardmer.

XII. — Pleurotænium Næg.

P. trabecula (Ehrenb.). *Docidium Ehrenbergii*. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 157, tab. XXVI, fig. 4.) — Hab. : fossés, Thillot.

P. truncatum (Bréb.). *Docidium truncatum*, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 156, tab. XXVII, fig. 2.) — Hab. : fossés, Senones.

P. nodulosum (Bréb.). *Docidium nodulosum*, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 155, tab. XXVI, fig. 1.) — Hab. : fossés, Senones.

P. Archerii, Del. (*In* Delponte, *Spec.*, p. 224, tab. XIX, fig. 12-16.) — Hab. : fossés entre Moyenmoutier et Senones.

XIII. — Spirotænia Bréb.

S. condensata, Bréb. (*In* Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 179, tab. XXXIV, fig. 1.) — Hab. : tourbières, Prayé, Senones. C.

S. obscura, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 179, tab. XXXIV, fig. 2). — Hab. : fossés, Senones.

XIV. — *Sphærozozma* Corda.

S. excavatum, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 67, tab. VI, fig. 2). — Hab. : fossés, Prayé, Senones.

XV. — *Spondylosium* Bréb.

S. pulchellum, Archer. (*In Pritch., Infus.*, p. 724, tab. III, fig. 10.) — Hab. : tourbières, Prayé.

XVI. — *Hyalotheca* Ehrenb.

H. dissiliens (Smith.), Bréb. (*In Ralfs. Brit. Desmid.*, p. 51, tab. I, fig. 1.) — Hab. : tourbières et fossés, Prayé. G.

H. mucosa (Dillw. ?), Ehrenb. (*In Ralfs, Brit. Desmid.*, p. 53, tab. I, fig. 2.) — Hab. : fossés, Senones.

XVII. — *Bambusina* Kütz.

B. Brebissonnii, Kütz. *Desmidium Borreri*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 58). — Hab. : tourbières, Prayé. G.

XVIII. — *Desmidium* Ag.

D. cylindricum, Gréville (*Scot. Crypt. Fl.*). *Didymoprium Greillei*, Kütz (*Phycol. gen. Ital.*). — Hab. : Thillot.

D. Swartzii, Ag. (Ralfs, *Brit. Desmid.*, p. 61, tab. IV.) — Hab. : fossés, Senones. G.

XIX. — *Gonatozygon* De Bary.

G. Ralfsii, De Bary. *Docidium asperum*, Ralfs (*Brit. Desmid.*, p. 158, *ex parte*, tab. XXVI, fig. 6, a et b). — Hab. : fossés, Senones.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Gross., 500 diam.

a) Face. — b) Profil. — c) Vue de sommet.

Fig. 1. *Cosmarium staurochondrum*, n. sp.

Fig. 2. *Cosmarium vogesiacum*, n. sp.

Fig. 3. *Staurostrum subrefractum*, n. sp. — a, face ; c, une demi-cellule vue de sommet ; c', cellule entière vue de la même manière.

Fig. 4. *Cosmarium Novæ Semliæ*, Will.

ÉTUDE SUR LES ORAGES

DANS LE DÉPARTEMENT DE MEURTHE-ET-MOSELLE

Par M. C. MILLOT

ANCIEN OFFICIER DE MARINE
CHEF DES TRAVAUX MÉTÉOROLOGIQUES A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE NANCY



La Commission météorologique départementale, qui fonctionne depuis 1878, n'a cessé, au milieu de ses différentes occupations, de porter une attention toute particulière à l'étude des orages.

Dans le but d'arriver un jour à armer les agriculteurs contre les pertes, heureusement toutes locales, mais trop souvent désastreuses, que leur font subir ces météores, elle a rassemblé le plus grand nombre de données qu'elle a pu se procurer en faisant appel aux instituteurs du département. Elle a trouvé dans ces observateurs instruits un concours empressé et éclairé; c'est ainsi que, pour le seul mois de juillet 1883, la Commission a reçu, de différents points du département, 357 bulletins d'orages. Aussi, grâce aux hommes dévoués qui représentent la science dans nos campagnes, espérons-nous un jour pouvoir dissiper les ténèbres dont cette question des orages est encore enveloppée.

Notre intention n'était pas de prendre si tôt la parole, mais d'attendre l'appoint de connaissances que nous aurait encore fourni plusieurs années d'observations. Le désastre éprouvé par plusieurs communes des cantons de Lunéville-Nord et de Saint-Nicolas, et en particulier par la malheureuse ville de Rosières, nous a décidé à ne pas différer plus longtemps la publication de ce que nous savons au sujet des orages, sauf à rectifier et à compléter plus tard ce que nos conclusions auraient de trop hâtif et d'incomplet.

On sait que, dans nos latitudes, existe, au-dessus de l'Atlantique nord et de l'Europe occidentale, la branche septentrionale d'un vaste circuit aérien, véritable gulf-stream atmosphérique, comme l'a appelé M. de Tastes, se mouvant de gauche à droite autour d'une zone de calmes et de hautes pressions. Ce fleuve aérien, qui traverse la France de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E., est parsemé de mouvements tournants qui sont une conséquence mécanique du frottement de l'air en marche contre l'air calme ou moins rapide situé sur sa rive gauche. Ce sont ces mouvements tournants qui nous amènent les tempêtes en hiver et les orages en été; ils sont animés d'un mouvement de rotation en sens inverse des aiguilles d'une montre, c'est-à-dire de droite à gauche, et la force centrifuge engendre une dépression à leur centre. C'est dans leur demi-cercle méridional que souffle la tempête, parce que le mouvement de rotation dirigé dans le même sens que le mouvement de translation s'ajoute à celui-ci; dans le demi-cercle septentrional, au contraire, ces deux mouvements, dirigés en sens inverse, se contre-balaencent en partie et l'on y jouit souvent du calme, malgré la baisse barométrique.

Aussi la tempête étant rarement circulaire, préférons-nous donner à ces mouvements tournants le nom de *dépression*, de préférence à celui de *cyclone*, qu'on leur applique souvent, et qui doit, selon nous, être réservé aux ouragans ou tempêtes tournantes complètes des régions tropicales.

Les dépressions sont rarement isolées, elles se suivent généralement à la file en formant une sorte de chapelet, ce qui constitue une série de mauvais temps. Le vaste courant aérien qui les entraîne se déplace lui-même avec la zone des hautes pressions qu'il entoure, et les fluctuations de cette masse centrale et de son circuit déterminent les variations de notre climat¹.

En hiver, à cause de la différence de température entre nos latitudes et les latitudes plus méridionales, le gulf-stream aérien a une grande force et les dépressions y sont considérables. S'il passe sur nos contrées, les tempêtes du S.-O. nous donnent un hiver doux et pluvieux. Si, au contraire, notre pays est dans la zone des

1. De Tastes.

calmes et des hautes pressions, où règne ce que l'on a improprement appelé un *anticyclone*, on a un hiver froid et sec, comme celui de 1879-1880, par exemple.

En été, à cause du peu de différence de température entre nos régions et les latitudes plus méridionales, le circuit aérien a une force moindre, les dépressions y sont peu considérables (à peine de quelques millimètres); par conséquent, pas de grandes tempêtes comme en hiver, mais en revanche la chaleur et les actions chimiques et physiologiques qui en sont la conséquence engendrent l'électricité et donnent naissance aux orages.

Si le fleuve aérien passe sur nos contrées, on a un été orageux, pluvieux et de température variable comme celui de 1883; si, au contraire, notre pays se trouve dans la zone des calmes et des hautes pressions, on a un été chaud, sans orages, mais aussi très sec.

« Dans nos contrées occidentales, dit M. de Tastes, président de la Commission météorologique d'Indre-et-Loire, on constate des orages en toute saison. Mais les rares orages de la saison d'hiver, qui n'ont jamais lieu que par des bourrasques océaniques de l'Ouest ou du Sud-Ouest, présentent des caractères bien différents de ceux de la belle saison. Du sein de grosses nuées chassées par un vent violent, retentissent un ou deux coups de tonnerre: ce sont les dernières manifestations électriques d'un orage formé fort au large de nos côtes et qui ne sont signalées souvent que par un petit nombre de communes. Des orages semblables sont aussi observés dans la belle saison, sur le bord méridional des mouvements tournants dont le centre suit ordinairement une trajectoire passant sur les Iles Britanniques, dans la direction S.-O.-N.-E. Mais les véritables orages d'été, ceux qui offrent le spectacle le plus imposant et sont accompagnés de phénomènes électriques d'une grande intensité, ont une allure bien différente. Lorsque la zone des hautes pressions, des calmes et des temps secs et chauds a recouvert nos contrées pendant quelques jours, et que le régime des vents marins du Sud ou du S.-O. s'établit chez nous, ces courants arrivent par les régions supérieures, où leur présence nous est signalée par l'apparition de cirrus nombreux, animés d'un mouvement apparent très lent du S.-O. au N.-E. et formant de

bizarres et charmants dessins (on pourrait les désigner sous le nom de *cirrus-dentelles*). Un orage se forme bientôt sur place et le même fait se produit sur plusieurs points différents ; quand l'orage se forme et éclate, il lui arrive souvent de planer sans déplacement sensible pendant quelque temps, puis il se dirige lentement dans la direction du courant qui en a provoqué la formation, c'est-à-dire du Nord au N.-E. ; il parcourt ainsi un espace plus ou moins étendu jusqu'à ce qu'il ait épuisé son action. Ces différents groupes orageux, formés à des altitudes différentes et suivant des trajectoires qui ne sont pas toujours parallèles, se rencontrent, se superposent et ces points de recoupement sont fréquemment le théâtre des phénomènes les plus violents, grêle, tourbillons de vent, coups foudroyants, etc. Ce régime orageux se prolonge rarement au delà de trois ou quatre jours, et, quand les courants du S.-O. sont franchement établis, les manifestations électriques cessent et on passe par une période simplement pluvieuse ; si la direction générale du transport de l'air persiste de l'Ouest à l'Est pendant une longue période, les orages deviennent rares et insignifiants : ils affectent alors le caractère des orages d'hiver¹. »

Ajoutons que les orages d'été sont fréquemment soumis à une influence horaire, c'est-à-dire que, dans une période orageuse, ils éclatent à la même heure pendant plusieurs jours consécutifs.

Kaemtz a dépeint avec beaucoup de vérité les signes précurseurs de ce météore :

« Souvent l'orage se forme plusieurs heures avant d'éclater. Le matin, le ciel est complètement pur ; vers midi, on remarque des *cirrus* isolés qui donnent au ciel un aspect blanchâtre ; le soleil est pâle et blafard, il y a des parhélies ou des couronnes autour du soleil. Plus tard, les *cumulus* apparaissent, et en s'étendant ils se confondent avec la couche supérieure. Peu de temps avant que l'orage éclate, on voit une troisième couche, que l'on remarque surtout dans les pays de montagnes : toutefois, je l'ai aussi aperçue dans les plaines de l'Allemagne, quoique moins bien que sur les Alpes.

1. Rapport sur les orages de l'année 1879 dans le département d'Indre-et-Loire.

« La formation des orages est précédée d'une baisse lente et continue du baromètre, comme cela doit être quand des *cirrus* occupent le ciel. Le calme de l'air et une chaleur étouffante, qui tient au manque d'évaporation de la surface de notre corps, sont des circonstances tout à fait caractéristiques. Cette chaleur n'affecte pas proportionnellement le thermomètre ; elle est propre aux couches inférieures de l'air, car elle décroît rapidement avec la hauteur. »

C'est au décroissement rapide de la température dans la verticale que M. Renou attribue la plus grande visibilité des montagnes éloignées quand un orage menace : « Par cet état de l'atmosphère, l'échange d'air qui a toujours lieu plus ou moins entre les différentes couches superposées, éclaircit l'air du côté où il est le plus chaud et le trouble profondément du côté où il est le plus froid ; de là des nuées très épaisses et nettement circonscrites, à de grandes hauteurs, et, dans les couches inférieures, une transparence plus grande que d'habitude. Cet état atmosphérique est précisément celui qui a lieu pendant les orages ¹. »

La troisième couche de nuages dont parle Kaemtz se voit fréquemment de la plaine lorraine dans la direction des Vosges : c'est celle qui affecte la forme d'un champignon ou d'une enclume et qui surmonte les *cumulus*. Elle a reçu des météorologistes le nom de *trombe internubaire* ; sa formation est attribuée à l'action du soleil sur la surface supérieure des couches nuageuses de *cumulus* : « Lorsque le mauvais temps est prochain, dit M. Rozet, les *cirrus* descendent à l'état de *cirro-stratus*, et de la surface supérieure des *cumulus* s'élèvent des colonnes qui, parvenues à une certaine hauteur, s'étalent en champignons. » Il paraît certain que l'électricité y joue un rôle très important ; elle est probablement conduite, par les trombes internubaires, des hautes régions où, d'après les aéronautes, elle existe à l'état positif avec une tension toujours croissante, vers la région des *cumulus* formés par les vapeurs de la surface terrestre, qui sont chargées d'électricité négative. L'équilibre rompu est rétabli par les orages. Toutefois, d'après M. Rozet, il y a des cas où les couches de *cir-*

1. On sait à Nancy que les Vosges s'aperçoivent nettement quand il va y avoir un orage, ou au moins de la pluie.

rus et de *cumulus*, au lieu de communiquer par une trombe inter-nubaire, se rapprochent assez pour que de fortes décharges électriques s'établissent entre elles.

Franklin et de Saussure avaient déjà fait cette remarque que les orages n'apparaissent jamais lorsqu'il n'existe qu'une seule couche de nuages.

Il est cependant une certaine forme de nuage orageux qui n'est pas rare et qui semble à elle seule renfermer la foudre dans son sein : nous voulons parler des *grains arqués*. Ces grains, comme leur nom l'indique, ont la forme d'un grand arc noir, généralement assez surbaissé, dont les deux pieds semblent toucher le sol, et qui marche avec rapidité suivant une trajectoire perpendiculaire à la ligne qui joindrait les deux pieds de l'arc. Le plan de cet arc n'est pas vertical, il est toujours incliné en avant ; le bord inférieur du nuage est nettement tracé et le segment qu'il embrasse est généralement d'un blanc brillant ; le bord supérieur, au contraire, est assez diffus, surtout au sommet de l'arc, qui est toujours moins sombre que les pieds. Ceux-ci sont au contraire très noirs et lancent la foudre et la grêle à torrents, tandis que, sous la voûte, on ne reçoit qu'une pluie, souvent diluvienne il est vrai. Combien de temps ce nuage conserve-t-il sa forme ? Sans doute les inégalités du sol le déforment ou le divisent. Dans ce dernier cas, l'arc se rompt à sa partie supérieure, les deux portions d'arc se résolvent en pluie ou sont attirées par leurs pieds respectifs ; on a alors deux orages séparés qui cheminent chacun de leur côté. Même quand les grains arqués sont le mieux formés, la partie supérieure est toujours plus claire que les pieds, ce qui dénote une tendance à la rupture de l'arc.

Ces grains produisent aussi la saute de vent au N.-O., par laquelle se termine fréquemment dans nos pays le mauvais temps de S.-O. Ils sont très connus des marins et nous nous étonnons du silence des auteurs à leur sujet ; ils ne sont pas particuliers à l'Océan, puisque nous en avons observé assez souvent en Lorraine depuis 1878.

Nous voici amené à parler maintenant des chutes de foudre et de la grêle.

A propos du tonnerre, nous ne répéterons pas ce que tout le

monde sait de la préférence que la foudre semble avoir pour les édifices élevés, les objets métalliques, les arbres, surtout ceux qui sont isolés, et du danger qu'il y a de se réfugier sous leur abri. Nous ajouterons cependant une remarque sur laquelle M. Pierson, ancien instituteur à Vézelize, a appelé notre attention et qui nous semble avoir quelque fondement, si nous en croyons nos propres souvenirs ; à savoir que, parmi les arbres qui bordent les routes, ceux qui sont le plus fréquemment foudroyés sont ceux qui se trouvent dans les parties coudées ou les bifurcations des chemins. Il est bon d'en avertir les voyageurs et les travailleurs des champs.

En dehors de la question d'emplacement, y a-t-il des essences que le tonnerre semble préférer ? D'après les observations de M. Colladon, de Genève, l'arbre le plus souvent attaqué est le peuplier, dont le sommet ne garde aucune trace du passage du fluide, ce qui prouve que cette espèce est douée d'un pouvoir conducteur plus grand que celui des autres. Le chêne, notamment, quand la foudre tombe sur lui, perd sa partie supérieure. L'orme, au contraire, quoique frappé plus haut que le peuplier, garde, comme celui-ci, intactes les menues branches de sa cime. M. Colladon a constaté que les jeunes poiriers survivent aux attaques de la foudre, et que les vieux y succombent ; ce qui semble une preuve de la supériorité du pouvoir conducteur des jeunes branches. La conséquence pratique que l'auteur tire de ses observations est qu'il convient d'employer le peuplier comme paratonnerre près des habitations, en ayant soin de mettre leurs racines en communication avec une source ou avec un terrain humide. Autrement il pourrait se faire que la foudre quittât le peuplier pour suivre quelque autre direction, comme il est arrivé dans un cas où on l'a vue passer au travers d'une maison pour gagner la mare voisine.

Il existe aux portes de Nancy un endroit où l'on peut vérifier les propositions qui précèdent : les peupliers qui bordent la route de Toul, entre la ferme de M. Gœtzmann et l'auberge des Quatre-Vents et même plus loin, jusqu'à la descente des Baraques, sont assez souvent abîmés par la foudre, qui leur casse des branches ou arrache de grandes bandes d'écorce à leurs troncs, toujours

en respectant la cime; et jamais, à notre connaissance, le tonnerre n'est tombé sur la ferme ni sur l'auberge, toutes deux dépourvues de paratonnerre.

Il est un phénomène assez curieux et encore inexpliqué, que chacun peut constater à Nancy sur la courbe des petits baromètres enregistreurs qui fonctionnent à l'étalage des opticiens : c'est que chaque coup de tonnerre s'y trouve inscrit par une augmentation brusque et momentanée de la pression, et le trait que décrit la plume fait en ce point un petit crochet vers le haut, du moins dans les orages d'été. Dans les orages d'hiver, ce crochet ne se remarque que quand le tonnerre accompagne le grain de saute de vent au N.-O.

Quant à la grêle, nous ne dirons pas comment elle se forme, pour un bon motif, c'est qu'on n'en sait rien. Bien des explications en ont été données depuis la théorie de la « danse des pantins » de Volta. Dans ces dernières années, M. Faye avait émis sur la grêle une théorie qui semblait devoir conquérir tous les suffrages (*Annuaire du Bureau des longitudes pour l'an 1877*), quand M. Colladon est venu expliquer la formation des grêlons par un phénomène analogue à celui qui a produit le *verglas de surfusion* de janvier 1879. Cette idée est en train de succéder à la théorie de M. Faye, mais il s'en faut de beaucoup qu'on doive la regarder comme un fait définitivement acquis à la science. M. Colladon, pas plus que M. Faye, n'explique pourquoi la grêle ne tombe que très rarement la nuit.

Les théories importent peu, du reste, aux habitants des campagnes, et, fidèle à l'esprit dans lequel est conçue cette note, nous nous bornerons à enregistrer les faits observés.

Comment se répartit la grêle à la surface du sol et quelle est à cet égard l'influence de la configuration du terrain ?

Nous ne pouvons mieux faire, pour répondre à cette question, que de reproduire ce qu'en dit M. Lespialt, dans son *Rapport sur les orages de l'année 1878 dans le S.-O. de la France*, en ajoutant que nos observations nous ont conduit au même résultat.

« La route des nuages de grêle se dessine ordinairement sur la carte générale d'un pays par une bande plus ou moins courbée

en arc de cercle ¹, presque toujours assez étroite, mais dont la longueur dépasse souvent 30 ou 40 lieues. Il suit de là que, si sur une carte départementale on se borne à marquer d'un point noir chacune des communes grêlées, la région atteinte semble généralement comprise entre deux bords parallèles droits ou presque droits, dont la position est mathématiquement liée à celle d'un centre de dépression très éloigné.

« Ces parallèles traversent indifféremment plateaux et vallées, et il semble par conséquent, au premier abord, que les reliefs du sol ne doivent avoir aucune influence sur la distribution du fléau. En outre, le centre de dépression pouvant se former partout, on serait tenté de croire que tous les points d'une même région sont également exposés à la grêle.

« Telle n'est pas cependant l'opinion des observateurs les plus intéressés, c'est-à-dire des agriculteurs ². Ils s'accordent à reconnaître que telle contrée est absolument indemne, que telle autre est constamment ravagée; que, dans un département, un canton donné, la grêle suit presque toujours certaines routes déterminées, du moins pendant une longue série d'années; qu'enfin tel ou tel coteau, telle ou telle forêt, semble jouir du privilège de diviser les orages et de protéger les champs qui sont en arrière.

« Ce n'est que par une étude approfondie des bulletins d'orages et par un tracé qui multiplie autant que possible, sur les cartes, les points noirs en raison de l'intensité des ravages, que l'on peut se rendre compte des causes de cette discordance. On reconnaît alors que, dans le tourbillon orageux qui les porte, les nuages de grêle occupent généralement une zone assez étendue pour que leur courant ne puisse être détourné dans son ensemble de sa direction générale par les reliefs du sol, mais qu'en revanche ces reliefs ont une influence énorme sur la marche des divers filets de nuages dans l'intérieur de la zone, influence d'où résultent les particularités et les contradictions apparentes qui ont été rappelées plus haut.

« La comparaison attentive et détaillée des observations mon-

1. Dans le cas du grain arqué examiné plus haut, il y aurait deux bandes parallèles; ce cas s'observe assez souvent.

2. Et des Compagnies d'assurances sur la grêle.

tre que, toutes choses égales d'ailleurs, *les vallées sont plus souvent et plus fortement atteintes* par la grêle que les coteaux et les plateaux voisins, comme si une certaine profondeur du sol au-dessous des nuages était nécessaire, ou tout au moins très favorable à la complète formation et à la chute des grêlons. Cette comparaison montre que *les nuages de grêle ont une tendance marquée à suivre les directions des vallées* qu'ils rencontrent sur leur route, mais qu'ils n'éprouvent là qu'une déviation momentanée, à la suite de laquelle ils se trouvent entraînés de nouveau dans la direction générale du tourbillon.

« Par exemple, une vallée se trouve-t-elle placée *dans l'axe de la zone à grêle* ou simplement peu inclinée sur cet axe, les nuages à grêle semblent s'engouffrer dans cette vallée, comme des feuilles mortes poussées par le vent dans les fossés d'une route. Se rencontre-t-il un éperon qui subdivise la vallée, l'orage se subdivise aussi, la zone atteinte s'élargit et les deux vallons secondaires sont ravagés à leur tour, du moins dans toute l'étendue qui se trouve dans l'intérieur de cette zone.

« Cette influence considérable des vallées situées dans la direction de la zone grêlée se retrouve, bien qu'à un moindre degré, dans les *vallées transversales*. Lorsque les nuages viennent à passer au-dessus de ces vallées, ils paraissent avoir une tendance à s'abaisser, à s'épancher pour ainsi dire des deux côtés de la zone, de sorte que cette zone est plus large dans la vallée que sur les plateaux, que les ravages sont plus considérables, et qu'enfin *les observateurs locaux se trompent souvent sur la direction même du fléau* et se persuadent que la grêle a tout simplement descendu ou remonté la vallée qu'ils habitent.

« En résumé, on pourrait donner une image physique de la répartition de la grêle sur les coteaux et les vallées qui se trouvent sur le parcours des nuages en répandant une trainée régulière de sable sur un sol raboteux ¹. Cette trainée figure le phénomène tel qu'il se présente sur les cartes, où l'on se borne à marquer d'un point noir chacune des communes atteintes. Mais, si l'on veut voir le phénomène tel qu'il est en réalité, il faut passer la

1. Ou mieux encore sur une carte en relief.

main le long de cette bande, de manière à faire entrer la plus grande partie des grains de sable dans les ornières. On aura ainsi une représentation approchée des ravages occasionnés par la grêle. »

Comme nous le disions plus haut, c'est identiquement ce que nous avons remarqué nous-même en dressant des cartes d'orages.

Quelle est la hauteur des orages ? On voit les uns traverser la France dans une grande partie de son étendue, sans subir de déviations bien marquées par l'effet des montagnes et des vallées au-dessus desquelles ils passent : dans ce cas, les nuées orageuses restent suspendues à une grande hauteur. D'autres fois, au contraire, ils se fractionnent à la rencontre des moindres accidents de terrain, comme les courants superficiels au milieu desquels ils voyagent. C'est dans ces dernières circonstances que les décharges électriques à la surface du sol sont le plus fréquentes. La nuée orageuse peut même marcher en s'appuyant sans cesse sur le sol ; il nous a semblé que tel était le cas des pieds du grain arqué.

Quant à la vitesse de translation des orages, elle est très variable : quelques-uns ont une marche très lente, mais le plus souvent ils se transportent avec une vitesse dont la moyenne est, d'après M. Mascart, environ 35 à 50 kilomètres à l'heure.

Le moment est venu d'examiner quelle est, à la surface de notre département, les trajectoires habituelles des orages et les points où ils exercent le plus fréquemment leurs ravages.

Le plus grand nombre des orages abordent le département par le plateau de Colombey, suivent les côtes de la rive gauche de la Bouvade depuis Mont-l'Étroit jusqu'à Toul, puis enfilent la vallée resserrée de la Moselle de Toul à Pompey, et de là gagnent la Seille, soit par Custines et Leyr, soit par la vallée de l'Amezule, soit par ces deux routes à la fois, l'orage se trouvant partagé en deux par la côte de Bouxières.

D'autres orages, en assez grand nombre, viennent directement de l'Ouest par Foug, suivent la vallée de l'Ingrassin et arrivent à Toul où ils se rencontrent souvent avec un orage venu de Colombey, ce qui donne lieu à une plus grande violence du météore, ou à un tourbillon local.

Le promontoire du plateau de Haye, qui est situé dans le coude brusque que fait la Moselle à Toul, divise presque toujours en deux les orages venus de l'Ouest. Une partie enfile la vallée de Liverdun et nous ramène au cas précédent, l'autre partie remonte la Moselle jusqu'à Pont-Saint-Vincent et continue son chemin vers l'Est en passant à peu de distance au Nord de Lunéville. Nancy se trouve donc protégé des orages par le plateau de Haye. Dans cette ville on constate leur présence, rarement leurs dégâts; la grêle y est assez rare et peu nuisible.

Des orages assez nombreux nous arrivent aussi du Sud en suivant les côtes à gauche du Brénon ou la vallée du Madon : par l'une ou par l'autre de ces deux routes, ou par toutes deux à la fois, ils arrivent à Pont-Saint-Vincent et passent de la Moselle à la Meurthe en franchissant le col du Mauvais-Lieu, traversent la Meurthe vers Jarville ou Laneuveville et gagnent la Seille en passant à Laneuvelotte et Brin-sur-Seille. Ces deux localités voient souvent la rencontre d'un orage ayant ainsi passé au Sud de Nancy avec un autre ayant passé au Nord. Que de fois, quand on est sur une côte près de Nancy, au plateau de Malzéville, par exemple, ne voit-on pas de chaque côté des masses de nuages sombres et orageux passer, dans le Nord, au-dessus de la vallée de la Moselle et dans le Sud, vers Laneuveville et Saint-Nicolas, tandis qu'on est soi-même épargné !

Un orage venu par le Madon peut se rencontrer avec un autre venu de l'Ouest et remontant la Moselle; alors, au lieu de continuer son chemin vers le Nord, le premier est entraîné avec le second vers l'Est; tous deux réunis franchissent la Meurthe à Saint-Nicolas ou Dombasle et vont ravager les campagnes du Nord de Lunéville.

Enfin, les orages qui abordent le département plus au Nord suivent la vallée de l'Ache ou Esse, ou celle du Rupt-de-Mad, ravagent fréquemment les flancs des côtes de Pont-à-Mousson à Pagny-sur-Moselle ou gagnent Nomeny.

Dans l'arrondissement de Briey, notre département est si étroit et les orages marchent si rapidement, qu'il devient très difficile de fixer avec précision leur trajectoire. Toutefois, étant donnée la tendance qu'ont les orages à suivre les vallées, surtout quand

celles-ci sont orientées du S.-O. au N.-E., on peut, sans trop s'aventurer, indiquer les vallées de l'Orne et de la Chiers comme particulièrement exposées, ainsi que la vallée qui, au Sud de Chambley (point le plus étroit de notre département), forme comme une coupure dans nos plateaux jurassiques¹ et contient les communes de Dampvitoux, Dommartin-la-Chapelle et Saint-Julien-lès-Gorze.

Quant à l'angle S.-E. du département, qui comprend les cantons de Baccarat, Blâmont et Cirey, il a rarement affaire aux orages que nous venons d'examiner. Ces cantons sont le plus souvent visités par des orages venus du département des Vosges et cheminant du S.-S.-O. au N.-N.-E. le long du versant ouest de la chaîne des Vosges. Toutefois, il peut y avoir rencontre avec un orage venu de l'Ouest par Lunéville.

Voilà ce que le dépouillement des bulletins fournis par les instituteurs nous apprend sur la marche la plus fréquente des orages. Dans cette énumération, nous avons considéré, comme des orages séparés, les différents courants partiels dont l'ensemble constitue un seul météore, ainsi que nous l'apprennent les cartes dressées par le Bureau central à Paris et qui embrassent toute la France.

Voyons à présent quels sont les points les plus menacés. Nous avons déjà dit qu'à la rencontre de deux orages se produit presque toujours un tourbillon local ; c'est là que la grêle tombe avec le plus d'abondance et qu'elle est chassée avec le plus de force. Nous avons cité quelques-uns de ces points de rencontre, et de tout ce qui précède il résulte que les localités les plus en danger sont celles qui se trouvent au confluent de vallées ouvertes vers l'Ouest et vers le Sud. Mais tous les orages ne passent pas à une altitude assez faible pour être influencés dans leur marche par les accidents du sol. Quelques-uns, nous l'avons vu, voyagent à une hauteur assez grande pour franchir en ligne droite montagnes et vallées : deux de ces orages peuvent alors se rencontrer au-dessus de n'importe quel point, aussi aucune localité ne peut-elle se prétendre absolument à l'abri. Cependant ce dernier cas est plus rare.

1. Il existe même à cet endroit une faille remarquable.

Il existe d'autres points qui donnent lieu, sinon à un tourbillon, du moins à une recrudescence momentanée et locale de la violence de la tempête, ce sont les promontoires qui regardent vers l'Ouest et qui ont devant eux, soit une vallée suivie par les orages, soit une plaine où ceux-ci cheminent jusque-là sans obstacle. Ces promontoires divisent les courants orageux en protégeant les campagnes situées derrière eux, mais les cultures qui s'étendent en avant de leur versant occidental sont exposées à toute la fureur du météore.

Une autre remarque, faite avant nous, et que nos recherches semblent confirmer, c'est que ce n'est pas le fond même de la vallée qui a le plus à souffrir, mais le versant des coteaux, à mi-côte à peu près. Physiquement, nous ne pouvons nous expliquer ce fait, mais il a frappé bien des personnes et a donné naissance au préjugé que le minerai de fer, qui affleure généralement à mi-côte de nos versants lorrains, attirait les orages. Nous n'avons pas besoin de rappeler que ce minerai n'a aucune des propriétés du métal et qu'il laisse absolument indifférente l'aiguille aimantée la plus sensible.

Le danger, que l'on dit être plus grand sur les flancs des coteaux, ne viendrait-il pas simplement d'une illusion causée par la constitution géologique de notre sol et la nature des cultures qu'il porte ?

On sait que, d'une façon générale, le bas de nos côtes est formé d'argiles ou de marnes appartenant au lias, puis vient le minerai de fer en couche mince, enfin le calcaire oolithique couronnant nos plateaux. Or les sources affleurant à mi-côte, entre le lias et l'oolithe, c'est à ce niveau que se sont bâtis nos villages, et autour de ceux-ci que sont situées les cultures. Le fond des vallées est généralement occupé par des prairies ou des centres industriels qui ne craignent aucunement la grêle ; quant au sommet des plateaux, il est le plus souvent boisé. Que résulte-t-il de cet état de choses ? C'est que, quand survient un orage, tous les dégâts signalés sont indiqués comme ayant eu lieu à mi-côte. Peut-être ne faut-il pas en conclure que le fond de la vallée n'a rien éprouvé.

Ceci nous amène à parler de l'influence possible de la nature

du sous-sol. Il nous semble évident, *à priori*, qu'au-dessus d'un sous-sol argileux et peu incliné, où les eaux, absorbées plus lentement, séjournent et entretiennent la couche superficielle dans un certain état d'humidité, l'air doit être plus humide qu'au-dessus d'un sol calcaire aussi fissuré et perméable que l'oolithe. Les masses d'air humide qui passent à proximité d'un tel sol doivent atteindre plus facilement leur degré de saturation; de là des condensations brusques qui ne sont probablement pas étrangères à la plus grande violence de la tempête orageuse en certaines localités que dans d'autres. Peut-être y a-t-il là l'explication de ce fait que les communes au Nord de Lunéville, dont le sol est composé de marnes irisées et d'argiles gypseuses, sont un véritable rendez-vous d'orages; il est rare qu'une année se passe sans que nous ayons à enregistrer de ce côté des dégâts considérables, tandis que cette ville elle-même et les communes situées au Sud, sur un sol d'alluvions caillouteuses ou de muschelkalk, ont bien moins à souffrir.

Nous sommes arrivé au terme de cette étude et nous nous demandons, en terminant, ce qu'il est possible à l'homme de faire pour empêcher des malheurs analogues à ceux auxquels nous avons fait allusion au début.

Contre la grêle, hélas ! rien. « On a proposé des *paragrêles*, dit M. Marié-Davy, espèces de paratonnerres économiquement construits et dont on couvrirait le sol. C'est là une question très grave et qui exige de très sérieuses études. Un *paragrêle*, en supposant qu'il fût efficace, aurait pour premier effet de faire tomber la grêle là où il serait placé, parce qu'en désélectrisant le nuage inférieur, il lui enlèverait la force qui tient les grêlons suspendus. Empêcher la grêle de se former est une pensée chimérique, parce que le phénomène prend naissance à des hauteurs inaccessibles à nos moyens d'action. Il suffirait, d'ailleurs, si cela était possible, d'empêcher les grêlons d'atteindre des dimensions désastreuses et, par conséquent, de hâter leur chute. C'est à des *paragrêles* naturels, comme les arbres, qu'il faudrait songer; mais la première chose à faire est d'étudier les circonstances favorables à la chute des grêles, circonstances que nous ignorons encore. »

M. Riniker, conseiller cantonal et forestier-chef d'Argovie, en

Suisse, affirme avoir constaté à la suite de recherches nombreuses, que, même en plaine, un bois d'arbres résineux change en pluie un orage de grêle; il pense même qu'un rideau de conifères, sans avoir une grande largeur, suffit à produire ce résultat. Les essences feuillues auraient, d'après lui, une action infiniment moindre. Il n'existe pas de bois de conifères dans nos environs, aussi n'ai-je pu vérifier ce qu'avance M. Riniker; c'est une étude à recommander aux personnes mieux placées que nous¹. Si telle est réellement la propriété des bois de sapins, il sera tout simple de protéger d'un rideau de ces arbres les communes fréquemment éprouvées.

Mais si l'on ne peut empêcher la grêle, du moins, dans l'état actuel de la science, on pourrait peut-être annoncer les orages avec plus de précision qu'on ne l'a fait jusqu'à présent; cela servirait encore à mettre bien des récoltes à l'abri, en indiquant le moment de les couper et de les rentrer sans pertes ni contrariétés.

Examinons cette dernière question et, pour débayer le terrain, rejetons tout d'abord la périodicité, à laquelle se cramponnent depuis longtemps bien des chercheurs, et qui n'a jamais rien donné. On a fait, par exemple, beaucoup de bruit autour de la date du 16 juillet: ce jour-là, un orage, a-t-on dit, est inévitable. Il est vrai que, pour se donner raison, on rangeait sous l'influence du 16 la veille et le lendemain, le 15 et le 17. Je crois même qu'on a touché un petit peu au 14 et au 18. A ce compte-là, on peut en dire autant de tous les jours de la saison chaude; or, en 1883 en particulier, la journée du 16 s'est passée sans orage, du moins chez nous; il a même fait très froid.

Frappons plutôt à une autre porte. Le Bureau central nous annonce bien les orages que j'appellerai *orages voyageurs*, et qui traversent la France à la façon des grandes dépressions de la saison d'hiver, mais les circonstances locales de ces orages, il ne peut nous les indiquer; il lui est impossible de nous dire si la vallée du Madon ou celle du Rupt-de-Mad est plus sérieusement menacée. L'impuissance du Bureau central est encore bien plus évidente pour le cas des *orages sporadiques*, qui tiennent sans doute

1. Nous la recommandons à nos collègues des Vosges.

à une situation générale orageuse, mais prennent naissance en des points qu'on ne peut désigner d'avance à Paris.

Peut-être les Commissions météorologiques départementales pourraient-elles le faire, en procédant de la façon suivante :

Avant tout, bien étudier la marche habituelle des orages à la surface du sol, en compulsant le plus grand nombre de bulletins que l'on pourra donner à remplir aux instituteurs. On abrégierait singulièrement ce travail préparatoire si l'on pouvait obtenir des Compagnies d'assurances sur la grêle les renseignements statistiques qu'elles possèdent ; mais il est plus que probable que ces Sociétés se garderaient bien de tarir les sources de leurs bénéfices en indiquant quelles sont les communes fatalement vouées à la grêle et celles qui ne sont jamais visitées par le fléau. Aussi ne doit-on compter que sur les recherches que l'on aura faites soi-même.

Une fois en possession de ce document, chaque Commission départementale confierait des thermométrographes au plus grand nombre possible d'observateurs de bonne volonté, à charge par ceux-ci de télégraphier deux fois par jour à la Commission la température observée vers le lever et le coucher du soleil, ainsi que les maxima et les minima. Une personne chargée du service des orages au chef-lieu, porterait dès le matin ces données sur une carte du département en joignant par un trait tous les points où la température se serait trouvée la même. Quand on serait amené à tracer une courbe fermée ou seulement des courbes ouvertes, mais concaves et concentriques, entourant une contrée de température plus élevée que celle des régions voisines, on pourrait, en suivant la marche de l'électricité atmosphérique au moyen de l'électromètre de Thomson ou de celui de M. Mascart, en s'aidant des généralités contenues dans la dépêche de Paris arrivée la veille et du bulletin quotidien de l'Observatoire, voir si ce maximum thermal doit donner naissance à un orage en ce point dans le courant de la journée. Dans le cas de l'affirmative, la connaissance que l'on aurait acquise antérieurement, de la trajectoire habituelle des orages, indiquant quelles sont les communes menacées, on pourrait immédiatement télégraphier à celles-ci le danger qu'elles courent.

Ce n'est pas tout, il faudrait encore qu'entre départements voisins, les Commissions s'avertissent mutuellement quand il y a lieu, car un orage qui nous arrive par l'Ouest vient de la Meuse; ceux qui nous arrivent du Sud viennent des Vosges.

Nous pensons que, de cette façon, et quand le personnel serait suffisamment exercé, on sauverait peut-être bien des récoltes. Mais c'est sans espoir, et seulement au point de vue scientifique, que nous nous décidons à indiquer cette solution, car elle rencontrera longtemps deux obstacles insurmontables: d'abord l'argent: il en faudra beaucoup, sans compter la franchise télégraphique absolument nécessaire; ensuite, ce que nous proposons est une sorte de décentralisation du service des avertissements, décentralisation pour laquelle la météorologie n'est pas mûre, cette science ne comptant pas un assez grand nombre d'adeptes.

Pour ne pas rester sur cette pensée décourageante, nous terminerons en rappelant que, d'après l'expérience, les années propices au point de vue agricole sont celles où les orages ont été fréquents pendant la belle saison: les ravages qu'ils font sont la plupart du temps étroitement localisés, et ne causent que des pertes négligeables en présence du rendement supérieur des récoltes dans la grande étendue de pays soumise au régime orageux.



NOTE

SUR UN

CAS DE MONSTRUOSITÉ

PRODUIT PAR L'ESPÈCE BREBIS

Par M. THOUVENIN

CHEF DES TRAVAUX PRATIQUES D'HISTOIRE NATURELLE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE PHARMACIE DE NANCY.

Vers la fin de novembre 1882, un monstre produit par l'espèce Brebis fut envoyé au laboratoire d'histoire naturelle de l'École supérieure de pharmacie.

Encouragé et guidé par notre excellent maître, M. le professeur Bleicher, nous avons étudié ce monstre au point de vue anatomique, et notre étude s'est surtout portée sur les dispositions particulières que présente la boîte crânienne.

I. ASPECT EXTÉRIEUR.

On voit tout d'abord que deux individus ont été nécessaires pour former ce monstre.

Il présentait une seule tête et un seul cou supporté par deux corps placés ventre à ventre et soudés l'un à l'autre depuis l'ombilic, qui est commun.

Extérieurement, la soudure exceptée, ces deux corps paraissaient conformés normalement.

Ces êtres, tous deux du sexe féminin, n'étaient pas venus à

terme ; ils avaient une peau rosée, recouverte d'un poil court et peu abondant ; ils pesaient ensemble 1^k,385.

La tête, tournée de côté par rapport aux deux colonnes vertébrales, était plus volumineuse qu'une tête normale. L'une des faces de cette tête présentait une bouche, en dehors de laquelle pendait la langue, et un œil unique, médian, de dimensions exagérées ; la paupière était abaissée. L'appareil nasal faisait défaut.

De chaque côté de cette face se trouvait une oreille à pavillon bien développé.

Sur la face opposée étaient deux oreilles très rapprochées l'une de l'autre, dont les pavillons, s'étant soudés sur le plan médian, formaient par leur réunion une sorte d'entonnoir.

Au-dessus de ces deux oreilles se voyait une petite papille recouverte de poils courts.

Des papilles semblables, ou à peu près, ont déjà été remarquées chez quelques monstres du genre synote.

« Meckel (*De duplicitate monstr. commentarius*, p. 77) indique au-dessus des deux oreilles du petit côté (c'est-à-dire de la paire, en apparence, postérieure) une petite papille double (*papillula duplex*) revêtue de poils courts, et qu'il regarde comme un vestige d'yeux et de nez (*narium aut oculorum indicium*)¹. »

Zschokke cite aussi un cas dans lequel existait au-dessus des oreilles postérieures une éminence velue (*processus verrucosus, pilis oblectus*)².

II. SQUELETTE.

Le squelette était composé d'une seule tête, de deux colonnes vertébrales, de quarante-huit côtes, de deux sternum, de deux bassins, de quatre omoplates et de huit membres.

La tête était formée, comme chez tous les monstres doubles sycéphaliens, de la fusion de la tête de l'un des sujets composants avec la tête de l'autre.

Voici comment on explique cette fusion : « La moitié droite de la tête de chacun des sujets composants est séparée de la gauche,

1. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *Traité de tératologie*, t. III, p. 127, note 1.

2. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *loc. cit.*, p. 129, note 3.

et les deux demi-faces sont écartées l'une de l'autre et renversées latéralement, la partie postérieure n'ayant point été déplacée, à peu près comme deux feuillets d'un livre se séparent et s'écartent l'un de l'autre, le dos du livre restant en place. La même chose arrivant aux deux sujets, la demi-face droite d'un sujet vient correspondre à la demi-face de l'autre et s'unir avec elle, et réciproquement¹.

Si les deux moitiés de chaque tête sont semblables, on aura, par suite de la fusion, une double tête à deux faces directement opposées ; tel est le cas des monstres du genre janiceps.

Si, dans une tête, l'une des moitiés s'atrophie, la moitié correspondante de l'autre tête s'atrophiera aussi, et l'on aura alors une tête incomplètement double, ayant d'un côté une face normale et de l'autre une face extrêmement rudimentaire qui, quelquefois, présente encore un œil imparfait (genre iniope), mais le plus souvent n'en présente pas (genre synote).

Le monstre qui nous occupe appartient au genre synote par ses traits essentiels ; il présente, en outre, les particularités suivantes :

La face la mieux développée est encore très imparfaite ; on n'y trouve pas d'appareil nasal, et les deux orbites s'étant rapprochés l'un de l'autre se sont confondus en un seul de forme elliptique, dont le bord inférieur présente, sur la ligne médiane, une petite saillie qui le divise en deux moitiés, formées chacune de l'orbite du côté correspondant.

Les pièces osseuses qui composent le côté opposé appartiennent seulement au crâne, les os de la face manquant complètement.

Ce qui sur ce côté mérite d'être signalé, c'est une sorte de petit orbite circulaire qui se trouve juste au-dessous de la papille poilue dont nous avons parlé plus haut.

Nous allons maintenant décrire les différentes pièces qui composent la tête, en appuyant surtout sur les dispositions particulières résultant des anomalies qui viennent d'être indiquées.

Chez les sycéphaliens, les deux systèmes sphénoïdes soudés l'un à l'autre forment, si l'on examine le côté interne de la base

1. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *loc. cit.*, p. 117.

du crâne, une chaîne osseuse qui le traverse d'avant en arrière et le divise en deux moitiés symétriques, dont chacune appartient à un individu différent.

Chacun de ces systèmes semble s'être divisé en deux moitiés unies par une charnière placée à la partie postérieure du basi-sphénoïde. Ces deux moitiés, en s'écartant, se seraient rabattues sur un même plan, la charnière ne bougeant pas et, par suite, les deux systèmes se seraient rapprochés et appliqués exactement l'un contre l'autre, formant ainsi, pour chaque face, un système sphénoïde bien développé et formé de deux moitiés appartenant chacune à un individu différent.

Les choses se passent ainsi chez les janiceps.

Chez les iniopes et les synotes, le sphénoïde correspondant à la face principale est seul bien développé; le système correspondant à la face atrophiée est rudimentaire.

Dans le cas qui nous occupe, la fusion des deux orbites en un seul et le manque d'ethmoïde ont eu ce résultat : que le prosphénoïde devenu très étroit est tout à fait rudimentaire, et que les deux orbitosphénoïdes, n'étant plus séparés par rien, se sont rapprochés sur la ligne médiane et se sont soudés de manière à ne plus former qu'un seul os. Pour la même raison et sur la même ligne, les deux trous optiques se sont confondus en un seul.

Poursuivant l'examen de la face inférieure du crâne, on voit, placés vers l'extrémité de la tête correspondant à la face atrophiée, deux trous occipitaux, entourés chacun par un système occipital complet, c'est-à-dire comprenant les quatre os suivants : un occipital basilaire, deux occipitaux latéraux et un occipital supérieur. Dans chaque système occipital, l'occipital latéral situé du côté de la partie antérieure du crâne¹, s'articule en avant avec un système temporal normal composé du pétreux ou rocher, du tympanique, du mastoïdien et de l'os squameux.

Les occipitaux latéraux de chaque système, qui se trouvent sur la partie postérieure du crâne, s'articulent aussi chacun à un système temporal; seulement, ces deux systèmes temporaux sont

1. Nous appelons partie antérieure du monstre celle qui se trouve du même côté que la face la mieux développée, et partie postérieure, celle qui lui est opposée.

soudés l'un à l'autre sur la ligne médiane et paraissent, au premier abord, ne former qu'un seul système qu'on peut ainsi décrire : au milieu, un os squameux unique (résultat évident de la soudure sur la ligne médiane de deux os squameux), de chaque côté duquel se trouverait un os pétreux, dont l'apophyse styloïde serait soudée à celle du pétreux opposé. Les deux tympaniques se soudent également l'un à l'autre par une de leurs extrémités, de sorte que les deux conduits auditifs paraissent percés dans un seul et même os.

Partant de chaque système occipital, et remontant vers le sommet du crâne, on trouve deux pariétaux, entre lesquels se voit un interpariétal, et le pariétal placé du côté de la face atrophiée s'engrène avec son congénère de l'autre tête.

Le pariétal situé du côté de la face la mieux développée est en connexion avec un frontal qui s'unit sur la ligne médiane avec le frontal du côté opposé.

On voit que l'axe d'union des deux têtes est représenté sur la voûte du crâne par les sutures frontale en avant et pariétale en arrière.

Au point central de la voûte du crâne, les pariétaux et les frontaux, au lieu de se joindre, ont laissé entre eux un espace vide triangulaire, ayant l'apparence d'une fontanelle.

Les os de la face principale comprennent deux maxillaires supérieurs, dans lesquels des dents se trouvaient implantées ; deux intermaxillaires, deux jugaux, deux palatins et deux ptérygoïdiens ; on trouve, en outre, un os plat reliant comme un pont les ptérygoïdiens aux palatins, et qui, par sa position, semble ne pouvoir être que le vomer, bien modifié, il est vrai ; mais l'absence de toute autre pièce de l'appareil nasal peut expliquer, croyons-nous, la forme singulière qu'il a prise ici.

La mâchoire inférieure se compose de deux maxillaires inférieurs, appartenant chacun à un sujet différent. . .

De chaque trou occipital part une colonne vertébrale nécessairement déviée, vu la disposition du sujet.

Au-dessous de chacune des faces de la tête on trouve un sternum.

La cage thoracique est complétée par les côtes.

Ce qui s'est passé dans la tête se retrouve encore ici. Dans

chaque sujet, « la poitrine est ouverte et séparée en ses deux moitiés, et celles-ci, rejetées à droite et à gauche, sont venues, aux deux côtés du corps, se rejoindre avec les deux demi-poitrines de l'autre sujet. Ainsi, au-dessous des deux faces, droite et gauche, communes aux deux sujets composants, se sont établies de même deux parois pectorales communes, disposées comme dans l'état normal, mais sensiblement plus larges; et la correspondance de la poitrine et de la face du même côté est si parfaite, l'axe d'union est si bien le même, que la ligne médiane de l'une est exactement le prolongement de la ligne médiane de l'autre¹. »

Les membres sont au nombre de huit et conformés normalement.

III.

Le sujet nous a été remis dans un état déjà assez avancé de décomposition qui ne permettait pas de bien étudier les organes de nutrition, le système nerveux et les organes génito-urinaires.

Il a été possible toutefois, dans une étude superficielle, de constater que ces différents organes, par leurs traits essentiels, étaient conformes à ceux du synote de Florence décrit par M. Antomarchi. Nous allons résumer rapidement ses observations, en tenant compte de certaines modifications trouvées dans l'appareil circulatoire, le système nerveux et les organes de la vue.

Appareil digestif. — La cavité buccale, renfermant une langue normale, débouchait dans un pharynx ample, sur la paroi postérieure duquel se voyait le rudiment d'une seconde langue. Au fond du pharynx s'ouvraient, et chacun vis-à-vis du sternum correspondant, deux larynx et deux trachées-artères, entre lesquelles on voyait un œsophage unique aboutissant à un seul estomac.

« Cet estomac donnait naissance à un duodénum droit qui, après avoir reçu les canaux excréteurs des deux foies et des deux pancréas, se continuait jusqu'au jejunum. Là, il se partageait en deux, laissant une espèce d'appendice ou éperon. A partir de ce point, l'intestin grêle, qui jusque-là avait été commun aux deux

1. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *loc. cit.*, p. 117.

agneaux, devenait, en se dédoublant, propre à chacun d'eux. Ces intestins grêles, après de nombreuses circonvolutions, se terminaient à deux gros intestins-cœcums qui étaient très étendus en longueur et en largeur. Enfin, de chacun d'eux partait un intestin-côlon qui, après un assez long détour, allait, en dernier lieu, former deux rectums aboutissant à deux anus. Ces doubles intestins étaient contenus dans deux abdomens, mais enveloppés dans un seul péritoine très étendu¹.

Sur les côtés de l'estomac, on trouvait deux rates très petites.

Appareil respiratoire. — Nous avons déjà dit qu'il y avait deux larynx auxquels deux trachées faisaient suite. Chaque trachée se divisait en deux bronches, aboutissant chacune à un poumon. La cage thoracique contenait donc quatre poumons : deux sous le sternum antérieur, en rapport avec la trachée antérieure, et deux poumons sous le sternum postérieur, en rapport avec la trachée postérieure.

Un diaphragme commun séparait la cage thoracique de la cavité abdominale.

Appareil circulatoire. — Cet appareil se composait de deux cœurs placés, l'un au-dessous et à gauche du sternum antérieur, l'autre au-dessous et aussi à gauche du sternum postérieur, par conséquent à droite du sternum antérieur.

L'aorte partant du cœur antérieur se recourbait et longeait la colonne vertébrale gauche; l'aorte de l'autre cœur longeait la colonne vertébrale droite.

Chacune de ces aortes envoyait, comme à l'ordinaire, de nombreux rameaux aux différents organes.

Les poumons placés sous le sternum antérieur recevaient les artères pulmonaires du cœur correspondant et lui renvoyaient les veines pulmonaires.

Il en était de même pour les poumons placés sous le sternum postérieur; ils étaient en rapport avec le cœur postérieur.

Appareil génito-urinaire. — Il y avait quatre reins, avec leurs

1. ANTONMARCHI, *Mémoire sur un cas de monstruosité produit par l'espèce Brebis et du genre synolus*, dans les *Annales des sciences naturelles*, t. XIV, p. 404.

uretères qui se rendaient dans deux vessies. Les organes génitaux étaient doubles, complets et du sexe féminin.

Système nerveux. — L'appareil cérébro-spinal consistait en un cerveau, deux cervelets, deux moelles allongées et deux moelles épinières.

A la partie antérieure du cerveau, on ne voyait pas de bulbes olfactifs.

Les nerfs crâniens présentaient quelques particularités résultant de la fusion en un seul des deux yeux. Ainsi, on ne remarquait qu'un nerf optique; seulement, la section elliptique de ce nerf trahissait sa double origine. Chacune des moelles épinières possédait une double série de nerfs rachidiens et se terminait en queue de cheval.

Nous estimons que, dans notre sujet, l'absence d'appareil nasal et la fusion des deux yeux en un seul tiennent à ce que, primitivement, les vésicules olfactives ne s'étant pas développées à la face inférieure de chacune des vésicules des hémisphères cérébraux, les vésicules optiques, n'étant plus séparées par rien, se sont rapprochées sur la ligne médiane.

Organes de la vision. — L'œil unique était plus volumineux qu'un œil normal. Le globe oculaire était un peu aplati dans le sens vertical, de manière à présenter une section elliptique. Cette forme elliptique se retrouvait dans l'iris et dans la papille. Nous avons remarqué que la fusion des deux yeux en un seul ne s'était pas étendue aux cristallins qui étaient au nombre de deux, placés l'un à côté de l'autre.

Les membranes de cet œil étaient complètes.

Il était innervé par un seul nerf optique résultant évidemment aussi de la fusion de deux nerfs.

Nous avons précédemment signalé sur la face la moins bien développée de la tête un petit orbite circulaire. Cette cavité contenait une glande que sa position et la nature de ses tissus étudiés au microscope nous ont amené à considérer comme une glande lacrymale, formée de deux moitiés appartenant chacune à l'un des deux sujets.

Cette glande paraît être sur cette face le seul représentant de l'appareil oculaire.

Cette petite glande est constituée, en effet, comme toute glande lacrymale, par du tissu conjonctif, au milieu duquel se trouvent des culs-de-sac glandulaires, dont les parois sont tapissées par une rangée de cellules, pourvues chacune d'un noyau très apparent.

Nous avons été encouragé et aidé dans cette recherche par les conseils de M. le professeur Morel, de la Faculté de médecine, à qui nous sommes heureux de témoigner notre reconnaissance.

Nous nous croyons dès lors autorisé à dire que l'appareil oculaire est représenté, sur cette face, seulement par une glande lacrymale.

CONCLUSION

Jusqu'à présent, un monstre tel que celui qui vient d'être décrit a été rangé dans le genre synote, en vertu de cette définition de G. Saint-Hilaire :

Un synote est un monstre présentant « deux corps intimement unis au-dessus de l'ombilic commun : une tête incomplètement double, ayant d'un côté une face, et de l'autre une ou deux oreilles ».

D'autre part, le même auteur définit ainsi les iniopes, monstres possédant « deux corps intimement unis au-dessus de l'ombilic, une tête incomplètement double, ayant d'un côté une face et de l'autre un œil imparfait et une ou deux oreilles ».

La glande lacrymale considérée plus haut représente probablement ici, à elle seule, un appareil oculaire.

L'organe de la vision correspondant des iniopes, quelque imparfait qu'il soit, est toujours plus compliqué qu'ici, n'est jamais réduit à une glande lacrymale.

Ces considérations nous ont amené à classer le monstre en question entre le genre synote et le genre iniope, à le considérer comme un intermédiaire.

Il serait intéressant de chercher dans d'autres cas analogues si, au-dessous de la petite papille poilue qui surmonte les oreilles de la face postérieure de la tête, on trouve toujours un appareil oculaire plus ou moins rudimentaire.

EXPLICATION DES FIGURES

(Toutes ces figures ont été exécutées en grandeur naturelle.)

Figure 1. Crâne vu par la face antérieure.

Pa. Pariétal.

Fr. Frontal.

Mx. Maxillaire supérieur et intermaxillaire.

Or. Orbite.

Figure 2. Crâne vu par la face postérieure.

Fr. Frontal.

Pa. Pariétal.

Ip. Interpariétal.

Os. Occipital supérieur.

Ol. Occipital latéral.

Pe. Pétreux.

Cm. Cartilage de Meckel.

Pm. Apophyse paramastoïdienne.

Sq. Squamosal.

Po. Petit orbite contenant une glande lacrymale.

Figure 3. Crâne vu par la face latérale.

Fr. Frontal.

Pa. Pariétal.

Ip. Interpariétal.

Os. Occipital supérieur.

Ol. Occipital latéral.

Ob. Occipital basilaire.

Pm. Apophyse paramastoïdienne.

Pe. Pétreux.

Cm. Cartilage de Meckel.

Pt. Ptérygoidien.

Vo. Vomer.

Sq. Squamosal.

Ju. Jugal.

Mx. Maxillaire.

Figure 4. Base du crâne (face inférieure).

Tro. Trou occipital.

Ob. Occipital basilaire.

Ol. Occipital latéral.

Pm. Apophyse paramastoïdienne.

Ty. Os tympanique.

Spb. Basisphénoïde.

- Als.* Alisphénoïde.
Pt. Ptérygoïde.
Vo. Vomer.
Pal. Palatin.
Sph. Système sphénoïde rudimentaire du côté postérieur.
Fs. Fente sphénoïdale.
To. Trou oval.
Tp. Trou déchiré postérieur de la face antérieure.
Ta. Trou déchiré antérieur de la face postérieure.
Mx. Maxillaire.

Figure 5. Base du crâne (face interne).

- Ors.* Orbitosphénoïde.
Ps. Prosphénoïde.
Als. Alisphénoïde.
Spb. Basisphénoïde.
Sph. Sphénoïde rudimentaire du côté postérieur.
Pe. Os pétreux.
Ob. Occipital basilaire.
Ol. Occipital latéral.
Os. Occipital supérieur.
-

FIG. 3

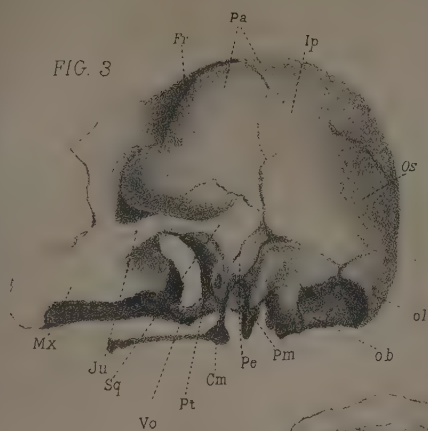


FIG. 1

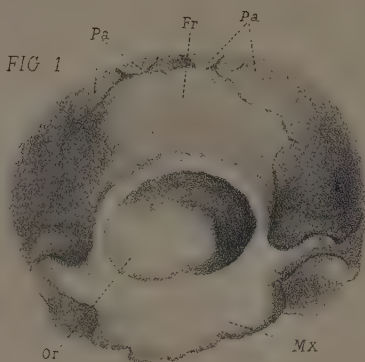


FIG. 5

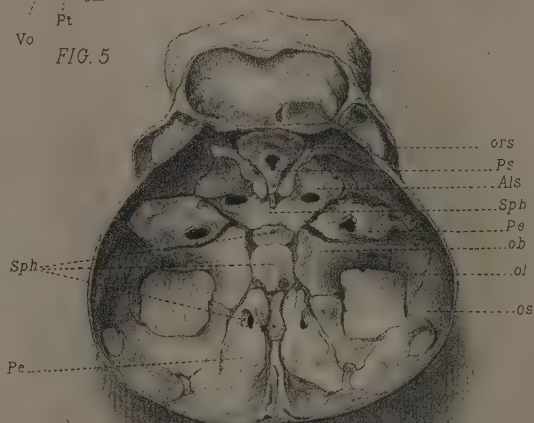
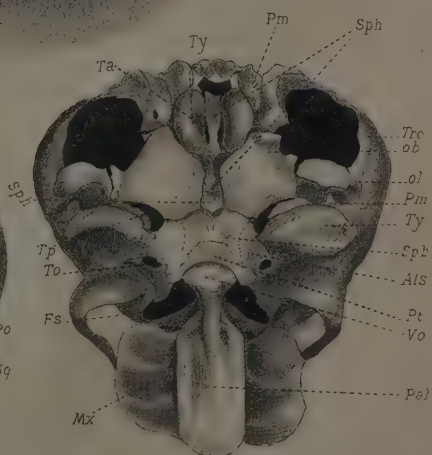
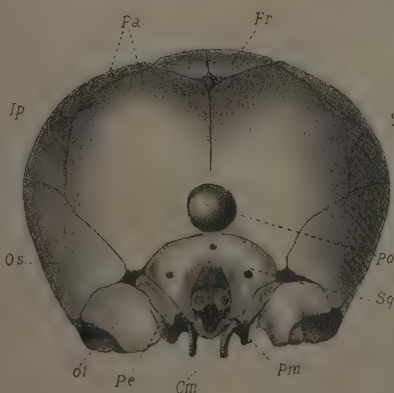


FIG. 4

FIG. 2



DESCRIPTION

D'UN

NOUVEAU CYCADEOSPERMUM

DU TERRAIN JURASSIQUE MOYEN

Par M. FLICHE

PROFESSEUR A L'ÉCOLE FORESTIÈRE DE NANCY

(Séance du 16 mars 1883.)

L'École forestière a reçu, il y a quelques années, de M. de Béer, alors inspecteur des forêts à Arbois, mort depuis conservateur à Mâcon, un beau lot de fossiles du terrain jurassique moyen. Ils provenaient des environs d'Andelot (département du Jura), où se trouvent les couches oxfordiennes, en prenant cette expression dans son sens le plus large, c'est-à-dire en réunissant à l'oxfordien proprement dit le callovien. Parmi eux se trouvait un seul objet d'origine végétale, graine ou fruit, qui fut placé avec les fossiles de même nature, mais sans faire l'objet d'aucune étude particulière.

Ayant eu l'occasion, récemment, de faire une revue complète de cette branche de nos collections, j'ai été frappé du bel état de conservation de ce fossile, de sa forme qui dénote une espèce non encore décrite et de quelques particularités qui permettent de rendre un compte plus exact de sa structure, que ce n'est le cas

pour la plupart des graines de cycadées jurassiques. C'est à cette classe, en effet, que je rattache le fossile d'Andelot.

Il m'a semblé, par suite, intéressant d'en publier une description accompagnée de figures.

Celles que je donne montrent une amande entourée d'un épisperme, dans lequel on distingue très nettement deux zones : une interne, qui a dû être de consistance ligneuse, et une externe, craquelée, probablement charnue, mais à un faible degré. La matière organique est entièrement remplacée par du peroxyde de fer qui provient évidemment par épigénèse du sulfure de fer qui a fossilisé la plupart des débris organiques de la même station.

Les deux régions de l'enveloppe n'existent plus aujourd'hui que partiellement, ce qui permet d'en constater l'existence et de voir l'amande. Elles ont pu être partiellement détruites lorsqu'on a nettoyé le fossile, mais la plus grande partie ne devait plus subsister lorsque le sulfure de fer s'est substitué à la matière organique, ou n'a pas subi cette transformation. C'est de cette circonstance heureuse que vient la possibilité de se rendre compte de la structure de la graine.

Parmi celles que l'on peut rencontrer dans les couches de cet âge, les salisburiées et les cycadées nous offrent également une enveloppe charnue, revêtant un noyau ligneux ; mais la forme générale moins régulière, à angles arrondis, les sillons légers du noyau, la consistance probablement très ferme, presque sèche, l'adhérence évidemment très grande de la zone externe à la zone interne de l'épisperme, le renflement basilaire de la graine et son point d'insertion sur son support largement indiqué, les sillons très marqués de l'amande éloignent notre graine fossile des premières et permettent de la rattacher plus sûrement aux cycadées que cela n'est en général possible pour la plupart des espèces qui ont été décrites comme des *Cycadeospermum*. Aucune de celles-ci n'est d'ailleurs semblable à la graine d'Andelot, c'est une forme nouvelle, fort différente même des autres. Nous allons en donner la description en la dédiant au naturaliste dont l'activité et la science ont doté l'École forestière des belles collections qu'elle possède.

CYCADEOSPERMUM MATTHÆI :

Graine triangulaire à base arrondie, une des faces presque plane, légèrement renflée à la base; l'autre bombée à région médiane plus saillante. Hauteur, 16 millim.; largeur maximum, 12 millim.; épaisseur id., 8 millim. Épisperme présentant deux régions : l'externe, mince, à craquelures et sillons irréguliers; l'interne, longitudinalement et superficiellement sillonnée; amande pourvue de sillons longitudinaux un peu irréguliers, d'autant plus marqués qu'on se rapproche davantage du sommet.

Il serait intéressant de savoir si ce *Cycadeospermum* a été trouvé dans le callovien ou dans l'oxfordien proprement dit. Il est impossible de se prononcer exactement, puisque les deux terrains se rencontrent à Andelot, y sont fossilifères et qu'aucune mention n'accompagnait le fossile. Toutefois, il est probable qu'il vient du callovien, celui-ci présentant à Andelot tous les caractères d'un terrain littoral¹. Il serait, par conséquent, un peu plus ancien que le *C. Schlumbergeri* de Viller-sur-Mer, seule espèce rencontrée jusqu'à présent, en France, dans les couches comprises entre le bathonien et le corallien. C'est, d'ailleurs, avec cette espèce que le *C. Matthæi* présente le plus d'analogie; la taille du *C. Schlumbergeri* est un peu plus grande, la forme générale est la même, mais elle présente de notables différences; les deux faces sont également renflées, tandis que notre fossile en a une presque plane. Quant aux plis très forts de l'espèce normande, nous ne les retrouvons ici que sous forme de sillons très peu prononcés. Il est difficile, d'ailleurs, suivant M. de Saporta², de savoir si elles n'appartiendraient pas à une pulpe desséchée.

Les sillons très faibles de la surface du noyau, chez l'espèce d'Andelot, ont leurs analogues chez les cycadées actuelles. J'en trouve de semblables chez le *Macrozamia spiralis*. C'est dans les zamiées, auxquelles appartient ce dernier genre, que nous trouvons les graines qui, par les compressions qu'elles ont subies, se rapprochent aussi, comme forme, de notre fossile, qui ont aussi une enveloppe externe peu charnue ou même sèche. C'est vraisemblablement à cette famille qu'il faut le rapporter.

1. OGÉRIEN, *Histoire naturelle du Jura. Géologie.*

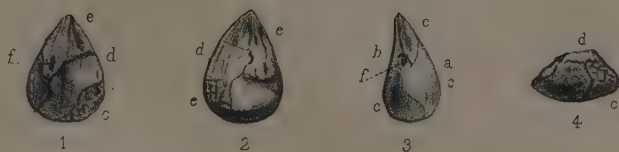
2. *Paléontologie française. Végétaux jurassiques*, t. II, p. 245.

Sur la figure 1, on voit en *f* une petite cavité irrégulière qui existait dans l'amande au moment de la fossilisation; elle a été probablement creusée par un insecte.

Sur la figure 2, on voit également sur l'amande un fort pli transversal.

On voit bien sur la figure 4 la surface d'insertion de la graine sur son support; toutefois, elle est dans un moins bon état de conservation que le reste, ce qui ne permet pas d'en donner une description exacte.





CYCADEOSPERMUM MATTHAEI

1. Vue de la face *a*. - En *c* reste de la région charnue de l'épisperme. - En *d* la région ligneuse de la même enveloppe a été mise à nu. - En *e* amande dépourvue de l'épisperme - *f*, fossette contemporaine peut-être creusée par un insecte.
2. Vue de la face *b*.
3. Vue latérale.
4. Vue de la base.

NOTA. - Les lettres gardent pour les trois dernières figures, la signification qu'elles ont pour la première.

INFLUENCE DE LA PRESSION

SUR LA

FORCE ÉLECTROMOTRICE

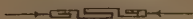
DE CERTAINS COUPLES

PAR

MM. E. BICHAT, Professeur

Et R. BLONDLOT, Maître de conférences

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE NANCY



On sait qu'il existe, entre un liquide et un métal en contact, une certaine différence de potentiel. Nous nous sommes proposé de rechercher si cette différence dépend de la pression supportée par l'ensemble du liquide et du métal.

On rencontre dans cette recherche une difficulté qui paraît d'abord insurmontable.

Pour mesurer, en effet, la différence électrique entre un liquide et un métal, ou même les variations de cette différence, il faut nécessairement employer une seconde électrode plongeant dans le liquide. Or, la pression se transmettant dans toutes les portions du liquide, la seconde électrode sera soumise à la même influence que la première, et l'on ne pourra observer que la résultante des actions sur les deux électrodes. Si celles-ci étaient formées du même métal, cette résultante serait constamment nulle, bien que l'effet de la pression ait pu exister sur chaque électrode isolément.

Nous sommes parvenus à tourner cette difficulté de la manière suivante :

Nous avons employé des électrodes de métaux différents, et comme liquide, nous avons pris une solution d'un sel de l'un des métaux constituant les électrodes.

Nous avons été conduits à cette constitution du couple par des idées théoriques, d'après lesquelles la pression n'aurait pas d'influence sur la différence électrique entre un métal et une dissolution d'un de ses sels. S'il en est ainsi, l'influence de la pression se fera sentir seulement sur l'autre électrode. Quoi qu'il en soit de l'idée théorique qui nous a guidés, nous avons constaté des faits positifs qui mettent hors de doute l'influence de la pression sur la différence électrique entre un liquide et un métal.

Pour réaliser l'expérience, on soude dans un tube de l'appareil Cailletet deux électrodes en platine. On couvre l'une d'elles, dans la portion qui est à l'intérieur du tube, de cuivre par voie galvanique. Le tube étant rempli de sulfate de cuivre, on le met en place à la manière ordinaire. On met les deux électrodes en communication avec les bornes d'un électromètre capillaire, de façon que l'électrode cuivrée communique avec le haut de l'électromètre. Cet instrument indique alors la force électromotrice : *cuivre, sulfate de cuivre, platine*, à la pression atmosphérique.

On comprime et l'on constate que le mercure de l'électromètre *rentre* de manière à accuser une variation de force électromotrice d'environ un millième de volt pour cent atmosphères.

Tant qu'on maintient la pression, le couple conserve sa nouvelle force électromotrice.

Si l'on décomprime brusquement, le mercure de l'électromètre revient immédiatement à sa position primitive.

L'effet que l'on constate ne peut pas être attribué à une élévation de température due à la compression. Nous avons, en effet, constaté directement que l'élévation de température produirait une action en sens inverse de celle que l'on observe. Du reste, la persistance signalée plus haut de la modification de la force électromotrice pendant que l'on maintient la pression, suffit pour montrer que l'on n'a pas affaire à une action calorifique.

Nous avons répété l'expérience précédente avec un couple pla-

tine-argent dans l'azotate d'argent, et nous avons observé une variation dans le même sens, mais plus faible, atteignant environ un demi-millième de volt pour cent atmosphères.

Si, au lieu d'opérer sur un couple constitué comme précédemment, on prend l'un ou l'autre des deux couples suivants :

1° Platine, cuivre, eau ;

2° Platine, argent, eau ;

on n'obtient aucun changement appréciable ni à la compression, ni à la détente, pour cent atmosphères, ce qui peut tenir à ce que les actions sur les deux électrodes étant égales en valeur absolue, se détruisent.

En résumé, nous avons mis hors de doute l'influence de la pression sur la différence électrique entre un liquide et un métal.



SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES.

- AMIENS. — Société linnéenne du Nord de la France.
— Société industrielle d'Amiens.
- AMSTERDAM. — Koninklijke Akademie der Wetenschappen (Académie royale des sciences).
- ANGERS. — Société d'études scientifiques d'Angers.
— Société industrielle et agricole d'Angers et du département de Maine-et-Loire.
- BALE. — Naturforschende Gesellschaft in Basel.
- BATAVIA. — Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Société des arts et sciences de Batavia).
- BERLIN. — Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
— Deutsche Geologische Gesellschaft.
- BERNE. — Naturforschende Gesellschaft in Bern.
— Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
- BESANÇON. — Société d'émulation du Doubs.
— Société de médecine de Besançon.
- BÉZIERS. — Société d'études des sciences naturelles de Béziers.
- BONN. — Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westphalens.
- BORDEAUX. — Société linnéenne de Bordeaux.
— Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
- BOSTON. — American Academy of Arts and Sciences de Boston (Massachussets).
- BRESLAU. — Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
- BRUNN. — Naturforschender Verein in Brünn.
- BRUXELLES. — Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.
- CAEN. — Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres de Caen.
— Société linnéenne de Normandie.
- CHEMNITZ (Saxe). — Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Chemnitz.
- CHERBOURG. — Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg.
- COIRE. — Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
- COLMAR. — Société d'histoire naturelle de Colmar.
- COPENHAGUE. — Kongelige danske videnskaberne selskab Kjöbenhavn (Société royale danoise des sciences).
- DANZIG. — Naturforschende Gesellschaft in Danzig.
- DUBLIN. — Royal geological Society of Ireland.
- ÉPINAL. — Société d'émulation du département des Vosges.
- FRIBOURG. — Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau (grand-duché de Bade).
- GIESSEN. — Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

- GÖRLITZ (Silésie). — *Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz.*
- QUÉRET. — Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse.
- HAMBURG-ALTONA. — *Wissenschaftlicher Verein von Hamburg-Altona.*
- HARLEM. — *Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen* (Société hollandaise des sciences).
- HAVRE. — Société des arts agricoles et horticoles du Havre.
- HELSINGFORS. — *Vetenskaps-Societetens af Finska* (Société des sciences de la Finlande).
- *Sällskapet pro Faunâ et Florâ fennicâ* (Société pour la faune et la flore de la Finlande).
- INNSBRUCK. — *Ferdinandum für Tyrol und Vorarlberg.*
- LAUSANNE. — Société vaudoise des sciences naturelles.
- LEIPSICK. — *Königliche Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig.*
- LIÈGE. — Société géologique de Belgique.
- LISBONNE. — *Academia real das sciencias de Lisboa.*
- LONDRES. — *Royal geographical Society.*
- *Royal geological Society.*
- LUXEMBOURG. — *Institut royal grand-ducal de Luxembourg* (Section des sciences naturelles et mathématiques).
- LYON. — Société d'études scientifiques de Lyon.
- MANCHESTER. — *Litterary and philosophical Society of Manchester.*
- MARSEILLE. — Société d'études des sciences naturelles de Marseille.
- METZ. — Société d'histoire naturelle de Metz.
- MONTBÉLIARD. — Société d'émulation de Montbéliard.
- MONTPELLIER. — *Académie des sciences et lettres de Montpellier* (Section des sciences).
- MONTREAL. — *Society of natural history of Montreal* (Canada).
- MOSCOU. — Société impériale des naturalistes de Moscou.
- MUNICH. — *Königlich Baierische Akademie der Wissenschaften* (mathem. u. physik. Abth.).
- MUNSTER. — *Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst.*
- NANCY. — *Académie de Stanislas.*
- Société des sciences, agriculture et arts.
- Société de médecine.
- Société de géographie de l'Est.
- *Commission météorologique du département de Meurthe-et-Moselle.*
- NEUCHÂTEL. — Société des sciences naturelles de Neuchâtel (Suisse).
- NÎMES. — Société d'études des sciences naturelles de Nîmes.
- OFFENBACH. — *Verein für Naturkunde in Offenbach a/Main.*
- PARIS. — *Association scientifique de France.*
- PERPIGNAN. — Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales.
- PHILADELPHIE. — *Academy of natural sciences of Philadelphia* (Pensylvanie).
- PISE. — *Società toscana di scienze naturali in Pisa.*
- PRAGUE. — *Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.*
- PRESBOURG. — *Verein für Natur- und Heilkunde zu Pressburg.*
- RIO-DE-JANEIRO. — *Observatoire impérial astronomique et météorologique.*
- ROME. — *Academia reale dei Lincei.*
- ROUEN. — Société des Amis des sciences naturelles de Rouen.
- SAINT-DIÉ. — Société philomathique vosgienne de Saint-Dié.
- SAINT-GALL. — *St. Gallische naturwissenschaftliche Gesellschaft.*

SAINT-JEAN-D'ANGÉLY. — Société linnéenne de la Charente-Inférieure.

SAINT-LOUIS. — Academy of sciences of Saint-Louis (Missouri).

SAINT-PÉTERSBOURG. — Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg.

STOCKHOLM. — Kong. Svenska Vetenskaps Akademien (Académie royale suédoise des sciences).

TOULOUSE. — Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse.

— Société d'histoire naturelle de Toulouse.

— Société académique hispano-portugaise.

TOURS. — Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département d'Indre-et-Loire.

TURIN. — Accademia Reale delle Scienze.

UPSAL. — Regia societas scientiarum Upsaliensis.

— Université d'Upsal.

VERDUN. — Société philomathique de Verdun.

VERSAILLES. — Société des sciences naturelles et médicales de Seine-et-Oise.

VIENNE. — Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien (mathemat. u. wissenschaftliche Abth.).

— Kaiserl. Königl. zoologische und botanische Gesellschaft in Wien.

VITRY-LE-FRANÇOIS. — Société des sciences et arts de Vitry-le-François.

WASHINGTON (D. C. U. S. A.). — Smithsonian Institution.

WIESBADEN. — Nassauischer Verein für Naturkunde.

ZÜRICH. — Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

OUVRAGES

REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ PENDANT L'ANNÉE 1883.

I. — PUBLICATIONS PÉRIODIQUES ET JOURNAUX.

- AMIENS. — Société linnéenne du Nord de la France : Mémoires, 1883 ; Bulletin mensuel, 1^{er} août 1881-1^{er} août 1882.
 — Bulletin de la Société industrielle ; 1^{er} sept. 1882-1^{er} sept. 1883.
- AMSTERDAM. — Koninkl. Akademie van Wetenschappen : Verhandelingen XXII^e D. 1883 ; Verslagen en Mededeelingen. 70^{de} D. 1882.
- ANGERS. — Bulletin de la Société industrielle et agricole d'Angers et du département de Maine-et-Loire. 2^e sem. 1882.
- BATAVIA. — Natuurkundig Tijdschrift vor Nederlandsch-Indie. D. XLI. 1882.
- BERLIN. — Sitzungsberichte der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften : 19 octob. 1882-26 juill. 1883.
- BERNE. — Mittheil. der naturforsch. Gesellschaft. 1882 : 1030-1039 ; 1040-1056 ; 1883 : 1057-1063.
 — Verhandl. der Schweizerischen naturforschenden Gesellsch. in Linthal. 11-13 sept. 1882.
- BESANÇON. — Mémoires de la Société d'émulation du Doubs, 5^e série, 6^e vol. 1881.
- BÉZIERS. — Bulletin de la Société d'études des sciences naturelles. 6^e année. 1881.
- BONN. — Verhandl. des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande u. Westfalens. 1881, 2^{tes} H. ; 1883, 1^{tes} H.
- BORDEAUX. — Actes de la Société linnéenne. Vol. 26, 4^e série, t. VI.
 — Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles. 2^e série, t. V, 2^e cah.
- BOSTON. — Proceedings of the American Academy of arts and sciences. Juin 1881 à juin 1882.
- BAÜNN. — Verhandl. des naturforschenden Vereins. 1881.
- BRUXELLES. — Académie royale des sciences, des belles-lettres et des beaux-arts de Belgique : Mémoires, 1882, t. XLIII et XLIV. — Mémoires couronnés et des savants étrangers, t. XLIV. — Mémoires couronnés et autres mémoires (in-8°), t. XXXI, XXXII et XXXIII. — Bulletins, 2^e série, t. L ; 3^e série, t. I-IV. — Annales, 1881-1883.
- CAEN. — Mémoires de l'Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres. 1882.
 — Bulletin de la Société linnéenne de Normandie. 1881-1882.
- CHEMNITZ. — 8^{ter} Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellsch. 1. Jan. 1881-31. Dec. 1882.
- COIRE. — Jahresber. der naturforschenden Gesellsch. Graubündens. 1881-1882.

- COLMAR. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle. 1881-1882.
- COPENHAGUE. — Académie royale danoise des sciences et des lettres. Forhandl. 1882, nos 2 et 3; 1883, n° 1.
- DANTZIG. — Schriften der naturforschenden Gesellschaft. 1883.
- DUBLIN. — Journal of the Royal Geological Society of Ireland. 1881-1882.
- ÉPINAL. — Annales de la Société d'émulation du département des Vosges. 1883.
- FRIBOURG-EN-BRISGAU. — Festschrift der 56^{ten} Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, gewidm. der naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. 1883.
- GIESSEN. — 22^{ster} Bericht der oberhessischen Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde. 1883.
- GUÉRET. — Mémoires de la Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse. T. V, 2^e bull. 1883.
- HARLEM. — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XVII, 3^e à 5^e livr.; t. XVIII, 1^{re} livr.
- HELSINGFORS. — Finska Vetenskaps Societet : Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Fock., n° 35-38. — Öfversigt af förhandl. 1880-1881; 1881-1882. Katal. öfrer Bibliothek, 1881.
- Notiser ur Sällskapets pro faunä et florä fennicä förhandl. 1882.
- LAISANNE. — Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. N° 88. Déc. 1882.
- LIÈGE. — Mémoires de la Société royale des sciences. 2^e sér., t. X. Mai 1883.
- LONDRES. — Quarterly Journal of the Geological Society. Fehr., may, aug. 1883.
- LUXEMBOURG. — Recueil des mémoires et travaux publiés par la Société botanique du grand-duché de Luxembourg. 1880-1882.
- MEYZ. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle, 2^e série, 15^e cah. 2^e p. 1880.
- MONTPELLIER. — Mémoires de la section des sciences de l'Académie des sciences et lettres. T. X, 2^e fascicule. A. 1881.
- MONTREAL. — Annuaire de Ville-Marie. 3^e livr. du supplém. — Académie commerciale catholique : année 1872-1873. — Report of the Montreal horticultural Society for 1877. — Discours sur le budget. Québec, 1882.
- MUNICH. — Abhandl. der mathemat. physikal. Classe der königl. Baierischen Akademie der Wissenschaften. 14^{ter} B. 2^{te} Abth. — Gedächtnissrede auf Otto Hesse. 28. März 1882.
- MÜNSTER. — 10^{ter} Jahresber. des westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft u. Kunst. 1881.
- NANCY. — Bulletin administratif de la ville de Nancy. — Procès-verbaux des séances du conseil municipal. 1883. (Envoi de l'administration municipale.)
- Mémoires de l'Académie de Stanislas, CXXXIII^e année. 1883.
- Mémoires de la Société de médecine. 1881-1882. Procès-verbaux et compte rendu annuel, par le D^r Stoeber.
- Bulletin de la Société de géographie de l'Est. 1882 : 4^e trim.; 1883 : 1^{er} et 2^e trim.
- Observations météorologiques de la Commission de Meurthe-et-Moselle. Années 1880 à 1882.
- Revue médicale de l'Est. Janv.-déc. 1883.
- NICE. — Annales de la Société des lettres, sciences et arts des Alpes-Maritimes. T. VIII. 1882.
- NIMES. — Bulletin de la Société d'étude des sciences naturelles. 1882 : n° 8 à 12. 1883 : n° 1 à 9.

- OFFENBACH-SUR-LE-MEIN. — 22 u. 23^{ter} Ber. des Vereins für Naturkunde. 1880-1882.
- PARIS. — Discours de M. J. Ferry, ministre de l'instruction publique, prononcé à la Sorbonne le 31 mars 1883.
- Revue des Sociétés savantes : sciences, mathématiques physiques et naturelles, 3^e sér., t. II, 3^e livr. 1879. — Revue des travaux scientifiques, t. II. 1881, nos 10-12; 1882, nos 1-7. — Comité des travaux historiques et scientifiques. Rapport au Ministre et arrêtés. 1883. (Envois du ministère de l'instruction publique.)
- Association française pour l'avancement des sciences, nos 35-37.
- PHILADELPHIE. — Proceedings of the Academy of Natural Sciences. Jan.-May 1883. — Announcement of the Wagner free Institut of Science, for 1883.
- PISE. — Societa toscana di Scienze naturali. Memorie, vol. V, fasc. 2^o. — Atti. Proc.-verb. 1 lugl. 1883.
- PRAGUE. — Jahresh. der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1881. — Sitzungsberichte. 1881. — Abhandlungen. 1881-1882.
- RIO-DE-JANEIRO. — Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire impérial. 1882 : oct.-déc.; 1883 : janv.-août.
- ROME. — Atti della reale Accademia dei Lincei. 1882-1883. Trans. Vol. VII, fasc. 2-15.
- ROUEN. — Bulletin de la Société des Amis des sciences naturelles. 1882 : 2^e sem.
- ROYAN-LES-BAINS. — Bulletin de la Société linnéenne de la Charente-Inférieure. 1882. N^o 17.
- SAINT-DIÉ. — Bulletin de la Société philomathique vosgienne. 1882-1883.
- SAINT-LOUIS (Missouri). — Historical Society public. N^o 7.
- TOULOUSE. — Mémoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres. 8^e sér. T. IV, 1^{er} et 2^e sem.
- Bulletin de la Société d'histoire naturelle. 16^e année. 1882.
- Bulletin de la Société académique hispano-portugaise. 1882 : t. III, nos 2-4; 1883 : t. IV, n^o 2.
- TOURS. — Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département d'Indre-et-Loire. 1882 : Janv.-Nov.
- VALAIS. — Bulletin des travaux de la Société murithienne 1881-1882.
- WASHINGTON. — Smithsonian Institution : Annual Report for 1874-1875. — First Annual Report of the Bureau of Ethnology. 1879-1880. — Forty-Seventh Congress : Congressional Directory. febr. 1882.
- VERSAILLES. — Mémoires de la Société des sciences naturelles et médicales de Seine-et-Oise, de 1874 à 1882. T. XII.
- VIENNE. — Denkschriften der kaisert. Akademie der Wissenschaften. (Mathem. naturwissensch. Classe) 43 u. 44^{ster} Bd.
- Verhandl. der k. k. zoologisch-botanischen Gesellsch. 1882.
- WIESBADEN. — Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrg. 33-35.

II. — MÉMOIRES ET BROCHURES.

1^o Sciences mathématiques et physiques.

- C. NEUMANN. — De la Société des sciences de Saxe : Ueber die peripolaren Coordinaten. — Die Vertheilung der Electricität auf einer Kugelcalotte. Leipzig. 1880.

W. SCHEIBNER. — Ueber die Reduction elliptischer Integrale in reeller Form. Leipzig, 1880.

E. DELAURIER. — Essai d'une théorie générale supérieure de philosophie naturelle et de thermo-chimie. 1^{er} fasc. Paris, 1883.

2^e Sciences naturelles.

BLEICHER et MIEG. — Sur le Carbonifère marin de la Haute-Alsace; découverte du Culm dans la vallée de la Bruche. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 2 janv. 1883.)

G. MARTY. — La Caverne de Montlaur ou de l'Herm (Ariège). Foix, 1883.

F. BRÄGER. — Offenes Schreiben als Antwort auf Hrn. Baron Osten-Sacken's *Critical Review* meiner Arbeit über die Notocanthen. Vienne, 1883.

HAILLANT. — Excursion botanique au Ballon d'Alsace. Épinal, 1883.

G. MANGENOT. — Des Algues utiles. (Thèse de concours pour l'agrégation.) Paris, 1883.

— Un cas d'atresie de l'orifice génital externe chez un *Helix pomatia*. (Extrait du *Bulletin de la Société zoologique de France*. 1883.)

3^e Anthropologie.

BLEICHER et FAUDEL. — Matériaux pour une histoire préhistorique de l'Alsace. T. III. Colmar, 1883.

COLLIGNON. — Note sur les crânes de Cumières (Meuse), époque néolithique.

— Étude anthropométrique des principales races de France. (Extraits du *Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris*.) 1883.

4^e Varia.

M. MIEG. — Notice nécrologique sur M. J. Delbos. (Extrait du *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*.) 1883.

E. OLLIVY. — Sobriquets et Dictionnaires appliqués aux noms et aux habitants de villages lorrains. Nancy, 1882.

F. IGNATIUS. — Le Grand-Duché de Finlande. Notice statistique. Helsingfors, 1878.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LES FASCICULES XV ET XVI (TOME VI, ANNÉE 1883).

FASCICULE XV.

	Pages.
Liste des membres de la Société	1

MÉMOIRE.

Recherches sur le <i>jurassique moyen</i> à l'est du bassin de Paris, par M. J. Wohlgemuth	1
--	---

FASCICULE XVI.

I. — PROCÈS-VERBAUX.

1^o Botanique.

Mode de formation des grains d' <i>aleurone</i> , par M. Godfrin	VIII
Rôle de l' <i>aleurone</i> dans la germination, par M. Godfrin	XIV
<i>Chlorophylle</i> chez les embryons des phanérogames et formation des grains de chlorophylle, par M. Godfrin	XXIX
Découverte du <i>Dilcena hibernica</i> près d'Épinal, par M. Vuillemin	VI
Lignification des parois de quelques cellules épithéliales, par M. Lemaire .	XII
Fleurs monstrueuses de <i>Trifolium repens</i> , par M. Vuillemin	X

2^o Chimie.

Recherches sur de nouvelles propriétés du <i>camphre cyano-bromé</i> , par M. Haller	XX
Recherches sur des dérivés nouveaux de l' <i>éther cyano-malonique</i> , par M. Haller	XVII
Recherches sur un produit d'oxydation du <i>menthol</i> , par M. Arth	XVII

3^e Géologie et paléontologie.

	Pages.
Age de pierre et Age de bronze en Lorraine, par M. Bleicher	XXXV
Armes préhistoriques du type le plus ancien découvertes près de Colombey-les-Bélles par M. Olry, par M. Bleicher	XXXI
Découverte du <i>Cidarès grandævus</i> dans le muschelkalk inférieur près d'Épinal, par M. Vuillemin	VI
Age du <i>diluvium</i> des plateaux des environs de Nancy déterminé à l'aide des fossiles qu'on y rencontre et notamment des éléphants, par M. Bleicher	XVI
<i>Lias supérieur</i> de Meurthe-et-Moselle au point de vue stratigraphique et paléontologique, par M. Bleicher	XI
<i>Roches</i> provenant du percement de l'isthme de Panama, par M. Bleicher	XXV

4^e Sciences médicales : pathologie, physiologie, ophthalmologie, tératologie.

<i>Bacilles</i> de la tuberculose, par M. Coze	XXIII
<i>Inoculation</i> de la tuberculose, par M. Feltz	XIII
Appareil (Nouvel) à <i>braidiser</i> , par M. Dumont	XXVII
Formes de la <i>contraction musculaire</i> , par M. Beaunis	XXIX
Temps de réaction des <i>sensations olfactives</i> , par M. Beaunis	IX
<i>Sphygmographe</i> de Dudgeon, par M. Beaunis	XVIII
Échelle pour déceler la simulation de l' <i>amaurose</i> unilatérale, par M. Stoeber	XIV
<i>Œil</i> artificiel, par M. Stoeber	XV
<i>Ophthalmomètre</i> de Javal, par M. Stoeber	XIX
<i>Photométrie</i> physiologique et nouvelle méthode photométrique, par M. Charpentier	XXVI
<i>Hémimélie</i> des quatre membres, par M. Hecht	XX

5^e Météorologie.

<i>Orages</i> dans le département de Meurthe-et-Moselle, par M. Millot	XXXII
--	-------

6^e Physique.

Influence de la pression sur la différence électrique entre un métal et un électrolyte, par MM. Bichat et Blondlot	XXII
Perturbations <i>téléphoniques</i> attribuées à l'induction développée par le voisinage d'une ligne télégraphique, par M. Dumont	XVI

II. — MÉMOIRES.

Liste des <i>Desmidiées</i> observées dans les Vosges, par M. Ad. Lemaire	I
Étude sur les <i>orages</i> dans le département de Meurthe-et-Moselle, par M. Millot	25

	Pages.
Note sur un cas de <i>monstruosité</i> produit par l'espèce Brebis (avec deux planches, par M. Thouvenin	44
Description d'un nouveau <i>Cycadeospermum</i> du terrain jurassique moyen (avec une planche), par M. Fliche	55
Influence de la pression sur la <i>force électro-motrice</i> de certains couples, par MM. Bichat et Blondlot	59
Mesure de la différence du potentiel des couches électriques qui recouvrent deux liquides en contact, par MM. Bichat et Blondlot.	Appendice.
Sociétés correspondantes	62
Liste des publications périodiques, journaux, mémoires et ouvrages reçus en 1883	65
Table des matières	69



MESURE DE LA DIFFÉRENCE DE POTENTIEL DES COUCHES ÉLECTRIQUES
QUI RECOUVRENT DEUX LIQUIDES AU CONTACT;

PAR MM. E. BICHAT ET R. BLONDLOT.

INTRODUCTION.

On possède aujourd'hui de bonnes déterminations des différences électriques entre les métaux; au contraire, les mesures des différences électriques entre un métal et un liquide, ou entre deux liquides, n'ont été l'objet que d'un petit nombre de recherches dont les résultats sont loin d'être concordants. On peut cependant affirmer, *a priori*, que l'état liquide est celui dans lequel les corps doivent présenter les différences électriques les plus constantes. Un corps solide conserve, en effet, la trace de toutes les actions mécaniques qu'il a précédemment subies; ses propriétés ne dépendent pas uniquement de sa nature chimique et des conditions dans lesquelles il se trouve actuellement, et, pour le définir complètement, il faudrait indiquer toutes les particularités de son histoire. C'est ainsi que M. Pellat a montré⁽¹⁾ que l'état physique, l'érouissage en particulier, peut faire varier considérablement la différence électrique entre deux métaux.

Rien de pareil n'existe pour un liquide; ses propriétés sont parfaitement définies par sa nature chimique et par les conditions physiques dans lesquelles il se trouve, sans qu'il soit nécessaire de tenir compte des actions mécaniques qu'il a pu subir antérieurement.

Il résulte de là que l'étude des différences électriques entre deux liquides doit être le cas le plus simple. Malgré cela, les recherches, très peu nombreuses du reste, faites jusqu'ici à ce sujet, n'ont conduit qu'à des résultats fort incertains, nous pouvons même dire inexacts. Ces raisons nous ont engagés à entreprendre le présent travail, dont le but est la détermination des différences

⁽¹⁾ *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. LXXX, p. 990; 1880.

électriques entre les liquides. Nous dirons tout de suite que nos recherches nous ont montré que ces différences sont, en réalité, parfaitement constantes.

Avant d'exposer nos expériences, nous examinerons les deux seuls Mémoires relatifs à notre sujet.

Le première tentative a été faite par M. R. Kohlrausch ⁽¹⁾. Nous lui empruntons la description de ses expériences : « Deux plateaux de verre formant condensateur étaient suspendus l'un au-dessus de l'autre et maintenus séparés par trois pastilles de gomme laque. Au-dessous du plateau inférieur était collée une feuille de papier à filtre imbibée d'une dissolution concentrée de potasse caustique ; au-dessus du plateau supérieur était collée une autre feuille de papier imbibée d'acide azotique. Après avoir mis en communication électrique les deux liquides, on mesurait la charge de la feuille de papier supérieure au moyen d'un électromètre. Pour établir la communication entre les liquides, on se servait d'un fil imbibé de l'un de ces liquides..... »

Il y a de graves objections à faire à cette manière de procéder. En premier lieu, comme le font remarquer MM. Ayrton et Perry ⁽²⁾, l'emploi des feuilles de papier imprégnées des liquides n'est pas équivalent à celui des surfaces constituées par les liquides eux-mêmes. Dans la suite de ce Mémoire, nous rapporterons des expériences qui prouvent que cette assimilation conduit en effet à des résultats complètement inexacts. En second lieu, les plateaux de verre interposés entre les deux couches liquides peuvent apporter des perturbations provenant, soit de leur électrisation à peu près inévitable, soit des différents contacts que leur présence introduit ; il est impossible de prévoir la grandeur de ces perturbations.

Après M. Kohlrausch, les seuls physiciens qui se soient occupés de la question sont MM. Ayrton et Perry. Ils ont appliqué à la mesure des différences électriques entre les liquides le procédé qu'ils avaient employé pour le cas de deux métaux ⁽³⁾. Nous ne décrirons pas leur appareil, qui est très compliqué. Nous ferons

(1) *Poggendorff Annalen*, t. LXXIX, p. 200; 1850.

(2) *Philosophical Transactions of the royal Society*, Part. I, p. 16; 1880.

(3) Mémoire précédemment cité.

remarquer avec M. Pellat ⁽¹⁾ que « cette méthode nécessiterait, pour fournir des résultats exacts, une disposition mécanique parfaite et un isolement absolu des plateaux. La longueur de l'expérience rend cette dernière condition indispensable; la complication de la disposition expérimentale rend la première difficile à réaliser d'une façon suffisante. » Nous ajouterons que, dans le cas des liquides, comme le dit d'ailleurs M. Wiedemann ⁽²⁾, il y a une grave cause d'erreur en plus. Il est difficile d'éviter que les vapeurs émises par les liquides ne se condensent sur les plateaux métalliques qui sont placés au-dessus à une distance de 0^m,008 seulement. La couche la plus imperceptible de buée peut changer les nombres du tout au tout. Aussi MM. Ayrton et Perry ont-ils trouvé des écarts considérables entre les déterminations successives d'une même différence électrique. Nous dirons, dès maintenant, qu'il n'y a aucune concordance entre les nombres donnés par ces deux physiciens et les nôtres.

Avant de passer à l'exposition de nos propres expériences, nous rappellerons quelle est la signification physique précise des mesures effectuées à l'aide des méthodes électrométriques analogues à celles de Volta, mesures que l'illustre physicien considérait, *a priori*, comme représentant la différence de potentiel de deux corps en contact.

Maxwell ⁽³⁾ a, le premier, exprimé un doute à cet égard. On a, en effet, des raisons plausibles de penser que l'électricité qui revêt un conducteur se trouve, non pas dans l'intérieur même de ce conducteur, mais bien dans la couche du milieu isolant immédiatement en contact avec lui. Soient donc deux corps M et M', dont on mesure la différence électrique par un procédé analogue à celui de Volta. L'expérience étant faite dans l'air, on mesure, par le fait, la différence entre le potentiel dans l'air près de la surface de M et le potentiel dans l'air près de la surface de M'. On mesure donc, M et M' étant en contact, la somme des trois différences : air|M + M|M' + M'|air. Comme on ne peut pas affirmer *a priori* que les différences air|M et M'|air sont

⁽¹⁾ *Annales de Chimie et de Physique*, p. 17; 1881.

⁽²⁾ G. WIEDEMANN, *Die Lehre von der Elektrizität*, t. I, p. 236; 1882.

⁽³⁾ *Electrician*, 26 avril 1879 (*Lettre sur le potentiel*).

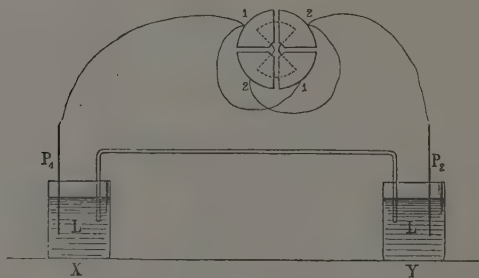
nulles, ni même que leur somme algébrique est nulle, il en résulte que l'on ne sait pas si le nombre fourni par l'expérience donne la différence $M|M'$: on doit dire avec M. Pellat (1) que ce nombre représente, en réalité, la différence de potentiel des couches électriques qui recouvrent les deux conducteurs en contact et en équilibre.

Dans les recherches que nous allons maintenant exposer, l'effet de l'air existe aussi bien que dans les mesures faites à la manière de Volta. Aussi, comme le montre la théorie que nous allons exposer, les nombres que nous avons obtenus représentent-ils la différence *apparente* des liquides, c'est-à-dire la différence entre les potentiels des couches électriques qui recouvrent les deux liquides.

PRINCIPE DE LA MÉTHODE.

Première expérience. — Soient (*fig. 1*) deux vases X et Y contenant un même liquide L et réunis par un siphon; dans ces

Fig. 1.



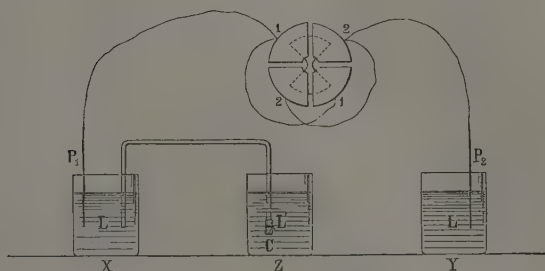
vases plongent des électrodes en platine P_1 et P_2 , respectivement en relation avec les deux paires de quadrants d'un électromètre Thomson-Mascart que l'on observe à l'aide d'une lunette et d'une règle divisée. L'aiguille prend une certaine position d'équilibre, un peu différente en général du zéro de l'électromètre, parce que les deux platines ne sont pas complètement identiques. En dépla-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, p. 8; 1831.

cant légèrement la règle divisée, on fait coïncider une division quelconque, n , avec le fil du réticule de la lunette.

Seconde expérience. — Enlevons le siphon; disposons (*fig. 2*) un troisième vase Z contenant un liquide L' , et relierons les deux vases X et Z au moyen d'un siphon fermé par une membrane et rempli du liquide L. Supposons que, par un moyen quelconque, on soit arrivé à rendre égaux les potentiels des couches d'air qui recouvrent les liquides L' et L contenus dans les vases Z et Y; la différence entre les potentiels des électrodes P_1 et P_2 n'est plus la même que dans la première expérience; elle est augmentée de la

Fig. 2.



différence électrique vraie $\Lambda | \Lambda'$ des liquides résultant de leur contact en C, plus la différence électrique $L' | \text{air}$, plus enfin la différence $\text{air} | L$. Cette somme n'est autre chose que la différence apparente entre les deux liquides, et que nous désignerons par $L | L'$. Par suite, l'aiguille de l'électromètre prend une nouvelle position d'équilibre.

Intercalons maintenant entre P_1 et la paire de quadrants (1, 1) une force électromotrice fournie par une pile, force électromotrice variable à volonté, et dont on connaisse toujours la valeur; en lui donnant un sens convenable et en la modifiant peu à peu, nous pouvons ramener l'aiguille à une position telle, que le fil du réticule coïncide de nouveau avec la division n . Il y a alors compensation entre la force électromotrice due à la pile et la différence électrique $L | L'$. La lecture de la force électromotrice due à la pile donne donc le sens de la valeur numérique de $L | L'$.

Tel est le principe de notre méthode; il reste à expliquer comment nous sommes arrivés à égaliser les potentiels des couches d'air qui recouvrent le liquide L du vase Y et le liquide L' du vase Z.

Le procédé auquel nous avons eu recours repose sur l'emploi de

Fig. 3.

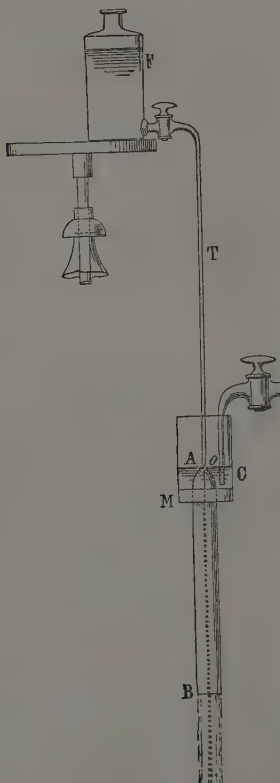
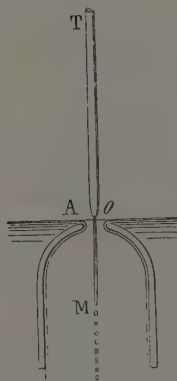


Fig. 3 bis.



l'appareil à gouttes imaginé par Sir W. Thomson pour l'étude de l'électricité atmosphérique. Un tube de verre AB (*fig. 3*), de 0^m,04 de diamètre et de 0^m,40 de longueur, est fixé verticalement. Il est rétréci à la partie supérieure (*fig. 3 bis*), de façon à former une

sorte de cloche percée en son milieu d'une ouverture A de 0^m,01 de diamètre environ. Un manchon C entoure l'extrémité supérieure du tube auquel il est fixé au moyen d'un bouchon annulaire. Dans le vase circulaire ainsi formé autour de l'ouverture A, on fait arriver un liquide L provenant d'un réservoir quelconque; l'orifice A fait alors l'office de trop-plein et le liquide ruisselle le long des parois intérieures du tube AB (*fig. 3 et 3 bis*), de façon à le revêtir complètement. On a ainsi réalisé un corps creux sensiblement fermé, dont la paroi interne est constituée par le liquide L.

D'autre part, un flacon F, isolé, contenant l'autre liquide L', est muni d'un tube T vertical, dont l'ouverture effilée o (*fig. 3 bis*) vient déboucher au niveau de l'ouverture A. Le jet liquide qui s'échappe par cette ouverture reste d'abord continu sur une longueur de 0^m,04 à 0^m,05 jusqu'en M; puis, en ce point, il se sépare en gouttelettes.

L'appareil étant ainsi disposé, on sait que le potentiel de la couche d'air qui recouvre le liquide L' du flacon F se modifie par le jeu de l'écoulement, de manière à atteindre rapidement la valeur du potentiel de la couche d'air qui recouvre le liquide L. Les deux couches d'air qui recouvrent les liquides L et L' sont ainsi amenées au même potentiel.

D'après ce qui précède, pour réaliser l'égalisation, que nous avons supposée dans la seconde expérience, des potentiels des couches qui recouvrent les liquides L et L' contenus dans les vases Z et Y de la *fig. 2*, il suffira de les faire communiquer par des siphons, respectivement avec les liquides L et L' de l'appareil à écoulement que nous venons de décrire.

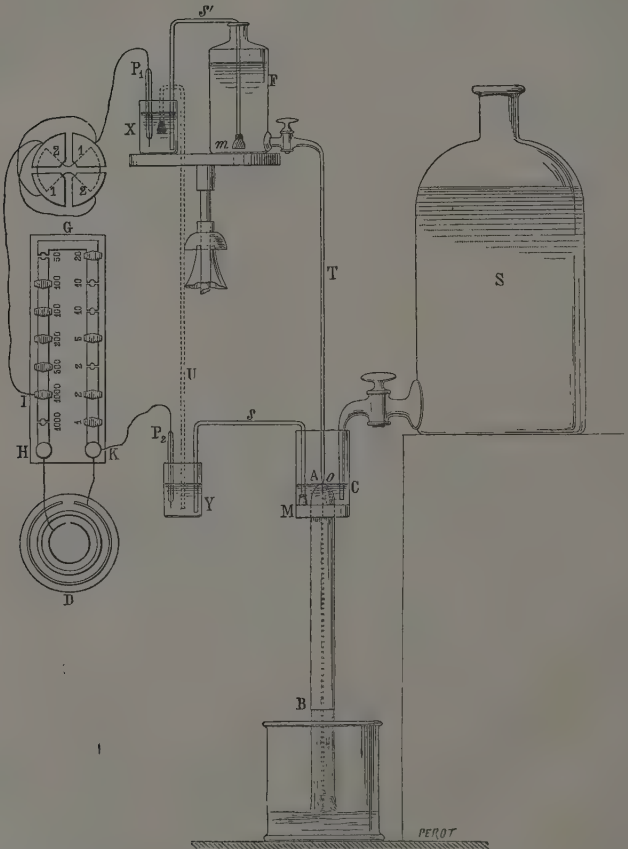
DESCRIPTION DE L'APPAREIL ET MARCHE DES EXPÉRIENCES.

Voici comment nous avons réalisé les expériences dont la théorie vient d'être donnée. La *fig. 4* représente l'ensemble de l'appareil : AB est le gros tube dont la paroi intérieure est constamment revêtue par le liquide L; ce dernier provient d'un grand flacon S d'environ 25^{lit} de capacité. Le vase annulaire CC communique par le siphon s avec le vase Y, qui contient aussi le liquide L et dans lequel plonge l'électrode P₂.

F est le flacon contenant le liquide L' qui s'écoule par le tube T.

Il est indispensable que ce flacon soit bien isolé; nous avons obtenu ce résultat en le supportant par un isoloir Thomson-Mascart. Le tube T a une longueur de $0^m,60$: cette grande longueur

Fig. 4.



est nécessitée par la condition que la séparation du jet en gouttes ne se produise qu'à $0^m,04$ ou $0^m,05$ au-dessous de l'orifice A du tube, ce qui n'a lieu que si la pression sous laquelle se fait l'écou-

lement atteint 0^m,60 à 0^m,80. Le flacon F communique par le siphon *s'*, fermé à son extrémité *m* par une membrane et rempli du liquide L, avec le vase X qui contient lui-même le liquide L et l'électrode P₁. Chacune des électrodes P₁ et P₂ est formée d'un fil de platine scellé dans un tube de verre.

Pour obtenir la force électromotrice variable et connue dont nous avons besoin pour la compensation, nous avons eu recours au procédé habituel de la dérivation. Le courant d'un élément Daniell D de grandes dimensions traverse une boîte de résistance HIK où l'on a débouché la résistance 1000 ohms entre les points H et I. Le pôle K de la pile est mis en communication métallique avec l'électrode P₂; un second fil relie le point I à l'une des paires de quadrants (2, 2) de l'électromètre; l'autre paire de quadrants (1, 1), est reliée par un fil métallique à l'électrode P₁. Désignons par *r* la résistance que l'on a débouchée en IGK, la force électromotrice entre les points I et K est $D \frac{r}{1000 + r}$, D représentant la force électromotrice de l'élément Daniell. [La pile employée était d'assez grande dimension pour que sa résistance, voisine de 1 ohm, fût négligeable vis-à-vis de (1000 + *r*) ohms.]

L'aiguille de l'électromètre était chargée au moyen d'une pile de 170 éléments Volta.

La sensibilité de notre instrument était telle qu'une différence de potentiel de 1 à 2 millièmes de Daniell était visible. Avec cette grande sensibilité, l'emploi de l'électromètre devient, il est vrai, très difficile; nous avons observé quelquefois des mouvements spontanés se produisant lentement, et dont la cause ne nous est pas parfaitement connue. Toutefois aucune inexactitude appréciable ne résulte de ce mouvement de l'aiguille, si l'on fait succéder rapidement les deux expériences qui constituent la détermination d'une différence électrique. Nous nous en assurons du reste toujours en répétant la première expérience après avoir effectué la seconde: la plupart du temps cette troisième expérience donnait le même nombre que la première; dans le cas contraire, la détermination était rejetée.

Pour éviter l'influence perturbatrice exercée sur la partie isolée de l'appareil par les mouvements de l'observateur placé à la lunette de l'électromètre, on avait interposé un grand écran conducteur.

Comme exemple de la marche d'une expérience, nous prendrons

la détermination de la différence électrique entre une dissolution de sulfate de soude contenant $\frac{1}{25}$ en poids de sulfate de soude, et l'eau acidulée au $\frac{1}{10}$ en volume.

On remplit le grand flacon S de la dissolution de sulfate de soude et le petit flacon F de l'eau acidulée. On remplit les vases X et Y de sulfate de soude. On réunit les deux vases X et Y au moyen du grand siphon UU, représenté en pointillé sur la figure, et rempli de la dissolution de sulfate de soude. On amène, en déplaçant la règle graduée, la division 20, milieu de cette règle, en coïncidence avec le fil vertical du réticule.

Cela fait, on ouvre d'abord largement le robinet du flacon S de manière à bien mouiller le tube AB; on diminue ensuite l'écoulement, de façon toutefois à maintenir un mouillage parfait, ce qui peut se faire avec un écoulement faible. On ouvre alors le robinet du flacon F; puis on enlève le grand siphon U. (Ce siphon est fermé à l'une de ses extrémités par une membrane pour permettre de le transporter sans qu'il se vide). On voit alors les divisions se déplacer lentement devant le réticule, jusqu'à ce qu'enfin, le jeu de l'écoulement ayant amené l'égalisation, ce déplacement cesse.

On enlève une cheville quelconque de la boîte de résistance entre les points I et K. Si l'écart diminue, cela indique que la compensation est disposée dans un sens convenable; si l'écart augmente, on dispose la pile D en sens inverse. On enlève alors des chevilles de la boîte jusqu'au moment où le fil du réticule coïncide de nouveau avec l'image de la division 20.

On trouve ainsi que la résistance r entre les points I et K est 148 ohms.

Comme contrôle du bon fonctionnement de l'électromètre, pendant l'expérience, on replace ensuite le grand siphon U, et l'on constate que, en remettant les chevilles que l'on a enlevées, de manière à annuler r , l'image de la division 20 revient coïncider avec le fil du réticule.

La force électromotrice de compensation est ainsi

$$\frac{148}{1000 + 148} D = 0^D, 1289(^1).$$

Le sens de la compensation montre que c'est l'eau acidulée qui est

(¹) La force électromotrice de notre élément Daniell, évaluée par comparaison à celle d'un élément Latimer-Clark, avait pour valeur 1^{re}¹¹, 133.

positive. On a donc

Eau acidulée | sulfate de soude = $-0^{\text{D}}, 1289$.

En répétant plusieurs fois la détermination précédente, nous avons trouvé des compensations variant entre $\frac{458}{448} = 0, 1289$ et $\frac{450}{440} = 0, 1304$, nombres dont la différence est de l'ordre des erreurs provenant de la limite de sensibilité de notre électromètre.

L'un ou l'autre de ces nombres représente donc la différence électrique cherchée, avec une approximation de 1 à 2 millièmes de Daniell. Nous adopterons pour la valeur de la différence : eau acidulée | sulfate de soude, la moyenne entre ces deux nombres, soit : $-0^{\text{D}}, 1296$ (1).

EXPÉRIENCES INSTITUÉES DANS LE BUT DE VÉRIFIER L'EXACTITUDE DE LA MÉTHODE ET LE BON FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL.

1° Si les liquides L et L' sont identiques, au lieu d'être différents, la mesure de leur différence électrique effectuée au moyen de l'appareil doit donner zéro. C'est ce que nous avons vérifié avec une exactitude absolue en prenant pour le liquide L et pour le liquide L' une même dissolution de sulfate de soude. Nous avons eu soin de répéter cette expérience de contrôle avant et après chacune des déterminations de différence électrique que nous avons effectuées.

Il faut remarquer que l'on ne pourrait pas employer l'eau pour faire cette expérience : nous avons constaté en effet que, lors de l'écoulement de l'eau pure du vase annulaire CC dans le tube AB, une force électromotrice du genre de celles qui ont été observées par MM. Quincke et J. Elster (2) et pouvant atteindre $\frac{3}{4000}$ de Daniell, se produit entre les points A et B. L'existence de cette force électromotrice apporte une perturbation, et l'expérience précédente de contrôle ne réussit plus exactement. Comme, d'après M. Quincke, ces forces électromotrices deviennent extrêmement faibles avec des liquides bons conducteurs, nous avons été con-

(1) Rappelons que ce nombre et tous ceux qui suivent représentent des différences apparentes.

(2) *Annales de Wiedemann*, 1879.

duits à employer, à la place de l'eau, une dissolution de sulfate de soude; nous avons alors constaté en effet la disparition complète de la perturbation.

Nous avons aussi cherché s'il était permis de substituer, comme le faisait M. Kohlrausch, à la surface d'un liquide celle d'une feuille de papier imprégnée de ce même liquide. Pour cela, nous avons garni l'intérieur du tube AB d'une feuille de papier à filtrer imprégnée de la dissolution de sulfate de soude. Nous avons constaté que l'expérience de contrôle précédente ne réussit plus: au lieu de trouver une différence nulle, on obtient des nombres irréguliers, toujours dans le même sens. Ce résultat met hors de doute l'influence du papier et montre que la méthode de M. Kohlrausch est tout à fait incorrecte.

2° La théorie indique que la position du point M où s'effectue la séparation des gouttes doit être sans influence sensible, pourvu que, du point M, on voie les deux ouvertures du tube AB sous un angle suffisamment petit. Nous avons vu, en effet, que l'expérience faite avec deux liquides déterminés donne un résultat constant, sans que l'on ait besoin de prendre aucune précaution pour que la séparation des gouttes se fasse en un point exactement déterminé du tube. La position de ce point variait cependant d'une expérience à l'autre de plusieurs centimètres, d'une part par suite du changement fortuit de la position du flacon F dans les différentes expériences, et, d'autre part, parce que, le flacon F étant plus ou moins rempli, la longueur de la portion continue du jet n'était pas toujours la même.

3° Nous avons recherché si la vitesse d'écoulement, soit du liquide du flacon F, soit du liquide qui ruisselle à l'intérieur du tube AB, avait une influence sur les nombres obtenus à l'aide de notre appareil. Bien que nous ayons fait varier l'une et l'autre de ces vitesses dans des limites aussi étendues que le comportait la disposition de notre appareil, nous n'avons constaté aucune influence. Si même on arrête complètement l'écoulement du liquide dans le tube AB, ce tube reste suffisamment mouillé pendant un certain temps, et l'on peut constater que, la vitesse étant alors sensiblement nulle, l'expérience donne encore le même nombre.

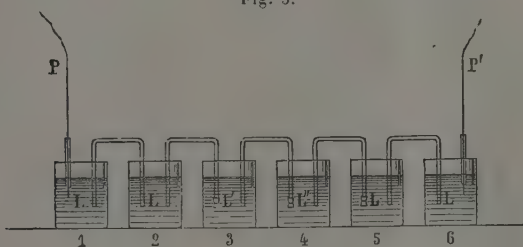
4° Il est évident *a priori* que l'on peut intervertir le rôle des deux liquides dans une détermination. Si nous reprenons, par

exemple, la mesure citée plus haut de la différence eau acidulée | sulfate de soude, on peut l'effectuer de deux façons : ou bien, comme nous l'avons indiqué, en mouillant le tube AB avec la dissolution de sulfate de soude, l'eau acidulée étant dans le flacon F; ou bien en mouillant le tube avec l'eau acidulée et en remplissant le flacon F de la dissolution de sulfate de soude. Dans un cas comme dans l'autre, nous avons trouvé des compensations variant entre $\frac{418}{4148}$ et $\frac{450}{4150}$, nouvelle confirmation du bon fonctionnement de notre appareil.

SIMPLIFICATION DE LA RECHERCHE DES DIFFÉRENCES ÉLECTRIQUES ENTRE LES DIVERS LIQUIDES.

Il est aisé de voir qu'il suffit, pour connaître les différences des liquides $L', L'', L''', \dots$, pris deux à deux, de déterminer, par la méthode précédente, la différence électrique entre chacun de ces

Fig. 5.



liquides et un liquide quelconque L , toujours le même. En effet, soit à trouver la différence $L' | L''$, en supposant que l'on connaisse les différences $L | L'$ et $L | L''$. Formons une pile constituée de la manière suivante : le vase (3) (*fig. 5*) contient le liquide L' ; le vase (4) contient le liquide L'' . Ces deux vases sont réunis par un siphon formé par une membrane et rempli du liquide L . Les vases (2) et (5) contiennent le liquide L ; ils sont reliés par deux siphons munis de membranes et remplis du liquide L , respectivement aux vases (3) et (4). Les vases (1) et (6) contiennent également le liquide L et sont réunis par des siphons aux vases (2) et (5). Dans les vases (1) et (6) plongent deux fils de platine P et P' scellés dans des tubes de verre. Par suite de l'interposition des vases (2) et (5), aucune trace des liquides L' et L'' ne peut parvenir jusqu'au

voisinage des électrodes, qui restent ainsi plongées dans le liquide L toujours parfaitement pur.

Mesurons, par le procédé ordinaire de compensation, la force électromotrice de cette pile, définie par la différence de potentiel entre les électrodes P et P' ou $V_P - V_{P'}$. Soit E cette force électromotrice en Daniell. On a

$$E = L | P + L' | L + L'' | L' + L | L'' + P' | L \quad (1).$$

Nous représentons les deux platines par des lettres différentes P et P', parce qu'en réalité ils ne sont jamais identiques, et que, par suite, les différences P | L et P' | L n'ont pas la même valeur. Permutons maintenant les vases (1) et (6); mesurons de nouveau la force électromotrice de la pile; c'est-à-dire, cette fois, $V_{P'} - V_P$. Soit E_1 cette force électromotrice. On a

$$E_1 = L | P' + L' | L + L'' | L' + L | L'' + P | L.$$

Ajoutant E et E_1 , il vient

$$E + E_1 = 2[L' | L + L'' | L' + L | L''],$$

d'où l'on tire

$$(1) \quad L'' | L' = \frac{E + E_1}{2} + L | L' - L | L''.$$

Or on connaît, par hypothèse, les différences L | L' et L | L''; la différence L'' | L' est donc déterminée (2).

Par conséquent, il suffira de mesurer, au moyen de notre appa-

(1) Cette équation est vraie aussi bien pour les différences apparentes dont il est ici question que pour les différences vraies. Voir PELLAT, Mémoire déjà cité, p. 124.

(2) On peut procéder d'une façon un peu différente. Après avoir mesuré E, on enlève les siphons qui font communiquer les vases (1) et (6) avec le reste de la chaîne, et l'on réunit ces vases au moyen d'un siphon rempli du liquide L. Puis on mesure directement la force électromotrice de cette pile. Soit e ; on a

$$e = L | P - P' | L.$$

En substituant dans la valeur de E, on a

$$E - e = L' | L + L'' | L' + L | L'',$$

équation où tout est connu, excepté L'' | L', qui se trouve par cela même déterminé.

reil à gouttes, les différences électriques entre un liquide L et les différents liquides. On peut donc laisser dans le flacon S toujours le même liquide L.

Comme liquide de comparaison, nous avons choisi une dissolution de sulfate de soude formée de : 1 partie en poids de sulfate de soude et de 24 parties en poids d'eau. La raison de ce choix est que, le sulfate de soude étant un sel neutre formé par un acide et une base très énergiques, on pouvait le mettre en contact avec la plupart des liquides (acides, bases ou dissolutions salines), sans qu'il en résultât d'action chimique. Si, en effet, on avait mis en contact deux liquides agissant chimiquement l'un sur l'autre, il y aurait eu production de composés chimiques nouveaux interposés, en sorte que l'on n'aurait pas eu, en réalité, affaire au contact pur et simple des deux liquides.

Notre appareil nous permettant d'ailleurs de mesurer *directement* la différence électrique entre les deux liquides L' et L" eux-mêmes, il en résultait un contrôle précieux de l'exactitude de nos mesures. Le nombre donné par la mesure directe doit être égal au nombre fourni par le procédé indirect que nous venons de décrire. Nous donnerons comme exemple la détermination de la différence électrique entre l'acide azotique ordinaire et l'eau acidulée au $\frac{1}{10}$ en volume par l'acide sulfurique.

Nous avons trouvé directement :

$$\text{Eau acidulée} \mid \text{Acide azotique} = + 0,480.$$

D'autre part, nous avons employé la méthode indirecte précédemment décrite, en prenant comme liquide de comparaison notre dissolution de sulfate de soude. Désignons, comme plus haut, cette dissolution par la lettre L; désignons l'eau acidulée par L' et l'acide azotique par L".

Pour appliquer la formule (1), nous avons déterminé directement les différences L' | L et L" | L, et nous avons trouvé :

$$\begin{aligned} \text{L}' \mid \text{L ou eau acidulée} \mid \text{Sulfate de soude} &= - 0,1296 \\ \text{L}'' \mid \text{L ou acide azotique} \mid \text{Sulfate de soude} &= - 0,598 \end{aligned}$$

Puis, nous avons formé une pile, comme l'indique la *fig. 4*, et nous avons trouvé

$$\begin{aligned} E &= - 0,0403, \\ E_1 &= + 0,014; \end{aligned}$$

d'où, en remplaçant dans la formule (1) :

$$L' | L' \text{ ou eau acidulée } | \text{ Acide azotique } = + 0,481.$$

Ce dernier nombre ne diffère de celui qui a été obtenu directement que d'une quantité inférieure aux erreurs d'expérience.

Toutes les déterminations que nous avons précédemment rapportées, tant les mesures directes que les mesures de contrôle, montrent que les différences électriques entre les liquides sont parfaitement constantes.

Nous ferons du reste remarquer qu'un des avantages de notre méthode est que les surfaces liquides sont constamment renouvelées et, par suite, parfaitement propres. En répandant, à dessein, des poussières dans l'air au voisinage de l'appareil, nous avons constaté directement qu'elles ne produisent aucune perturbation.

Nous avons aussi cherché quelle pouvait être l'influence de la température sur les différences électriques entre les liquides. Ayant mesuré, au moyen de notre appareil à écoulement, la différence électrique entre la dissolution normale de sulfate de soude à 50° et cette même dissolution à la température du laboratoire, nous avons trouvé que cette différence est insensible. On peut conclure de là, avec beaucoup de vraisemblance, que l'influence de la température est insensible, d'une manière générale. En tout cas, toutes nos déterminations ont été faites à la température du laboratoire, qui a pu varier, dans le cours des recherches, entre 12° et 18°.

RÉSULTATS NUMÉRIQUES.

Nous reproduirons d'abord les nombres déjà cités dans ce travail. Nous désignerons, dans ce qui suit, sous le nom de *dissolution normale de sulfate de soude*, celle qui nous a servi de liquide de comparaison, et qui renferme en poids $\frac{1}{24}$ de sulfate de soude :

Eau acidulée par l'acide sulfurique, au $\frac{1}{10}$ en volume.	Dissolution normale de sulfate de soude	$\left\{ \begin{array}{l} = - 0,129 = - 0,146 \\ = - 0,598 = - 0,677 \end{array} \right.$
Acide azotique ordinaire.	Dissolution normale de sulfate de soude	
Acide azotique ordinaire.	Eau acidulée par l'acide sulfurique, au $\frac{1}{10}$ en volume.....	$\left\{ \begin{array}{l} = - 0,480 = - 0,511 \end{array} \right.$

Acide chlorhydrique pur du commerce.	Dissolution normale de sulfate de soude	$\left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Acide chlorhydrique pur} \\ \text{du commerce.} \end{array}} \right\} = - 0^{\text{D}},508 = - 0^{\text{V}},575$
---	---	---

Cette dernière différence semble diminuer à mesure que l'on prolonge l'expérience, ce que l'on peut attribuer à la diffusion des vapeurs acides, qui sont très abondantes.

Dissolution de potasse : 100 ^{gr} de potasse pure, 500 ^{gr} d'eau.	Dissolution normale de sulfate de soude	$\left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Dissolution de potasse :} \\ 100^{\text{gr}} \text{ de potasse pure,} \\ 500^{\text{gr}} \text{ d'eau.} \end{array}} \right\} = + 0^{\text{D}},046 = + 0^{\text{V}},052$
--	---	---

Dissolution de potasse : 300 ^{gr} de potasse pure, 500 ^{gr} d'eau.	Dissolution normale de sulfate de soude	$\left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Dissolution de potasse :} \\ 300^{\text{gr}} \text{ de potasse pure,} \\ 500^{\text{gr}} \text{ d'eau.} \end{array}} \right\} = + 0^{\text{D}},136 = + 0^{\text{V}},154$
--	---	---

On voit que les acides et la potasse donnent des résultats de signes contraires par rapport à la dissolution du sulfate de soude. Les nombres relatifs à la dissolution de potasse montrent, d'une manière bien nette, l'influence de la concentration. Il y a lieu de rechercher, pour les différences électriques, une loi analogue à celle de Biot sur le pouvoir rotatoire des dissolutions.

Dissolution de sulfate de zinc : 300 ^{gr} sulfate de zinc pur, 900 ^{gr} eau.	Dissolution normale de sulfate de soude	$\left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Dissolution de sulfate} \\ \text{de zinc :} \\ 300^{\text{gr}} \text{ sulfate de zinc} \\ \text{pur,} \\ 900^{\text{gr}} \text{ eau.} \end{array}} \right\} \text{ sensiblement nulle}$
--	---	--

Dissolution saturée de sulfate de cuivre.	Dissolution normale de sulfate de soude	$\left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Dissolution saturée de} \\ \text{sulfate de cuivre.} \end{array}} \right\} \text{ sensiblement nulle}$
--	---	---

Dissolution de sulfate de zinc : 300 ^{gr} sulfate de zinc pur, 900 ^{gr} eau.	Dissolution saturée de sulfate de cuivre....	$\left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Dissolution de sulfate} \\ \text{de zinc :} \\ 300^{\text{gr}} \text{ sulfate de zinc} \\ \text{pur,} \\ 900^{\text{gr}} \text{ eau.} \end{array}} \right\} \text{ sensiblement nulle}$
--	---	--

Ce dernier résultat a été obtenu par la méthode indirecte en formant une pile sulfate de soude, sulfate de zinc, sulfate de cuivre, sulfate de soude avec des électrodes en platine. La force électromotrice de cette pile a été trouvée égale à $- 0^{\text{D}},0025$. On ne peut conclure de là que la différence sulfate de cuivre-sulfate de zinc soit : $- 0^{\text{D}},0025$. Dans les mesures faites avec l'appareil à écoulement, on ne peut pas répondre d'une erreur inférieure à $0^{\text{D}},002$. Chacune des différences sulfate de zinc-sulfate de soude,

et sulfate de cuivre-sulfate de soude, pourrait donc être comprise entre $+ 0^{\text{p}},002$ et $- 0^{\text{p}},002$. On pourrait, par suite, se tromper en les supposant rigoureusement nulles et en attribuant toute la force électromotrice de la pile à la différence sulfate de cuivre-sulfate de zinc. Tout ce que l'on peut conclure, c'est que cette différence est de l'ordre des erreurs que nous pouvons commettre dans nos expériences.

Dissolution normale de sulfate de soude additionnée de $\frac{2}{100000}$ d'acide chromique.	Dissolution normale de sulfate de soude	} sensiblement nulle
--	--	----------------------

Ce résultat présente un intérêt particulier. Dans des expériences faites par M. G. Lippmann pour démontrer que la constante capillaire d'une surface mercure-liquide est indépendante de la composition chimique du liquide et dépend seulement de la différence électrique à la surface, il a admis que la différence entre l'eau acidulée pure et l'eau acidulée additionnée d'acide chromique est nulle. Le succès des expériences de M. Lippmann a justifié cette supposition. On voit que la mesure directe effectuée par notre méthode en est une nouvelle confirmation.

Dissolution d'hyposulfite de soude : 100 ^{gr} hyposulfite de soude pur, 500 ^{gr} eau.	Dissolution normale de sulfate de soude	} sensiblement nulle
---	--	----------------------

Dissolution de sulfate de soude : 100 ^{gr} sulfate de soude pur, 150 ^{gr} eau.	Dissolution normale de sulfate de soude : 100 ^{gr} sulfate de soude. 2400 ^{gr} eau	} $= - 0^{\text{p}},012 = - 0^{\text{v}},013$
--	--	---

Il est curieux de remarquer qu'entre notre dissolution normale de sulfate de soude et une dissolution plus concentrée du même sel il existe une différence électrique notable; tandis que, comme nous l'avons vu plus haut, la différence électrique entre cette même dissolution normale et une dissolution d'un sel d'un autre métal, comme le sulfate de zinc et le sulfate de cuivre, est sensiblement nulle.

Ce résultat pourrait peut-être s'expliquer par ce fait que les dissolutions de sulfate de zinc, de sulfate de cuivre et d'hyposulfite de soude que nous avons employées étaient beaucoup moins concentrées que la dissolution de sulfate de soude qui nous a donné une différence avec notre solution normale.

Nous terminons ici le tableau des résultats que nous avons obtenus. Le but de notre travail était plutôt d'instituer une méthode exacte pour mesurer les différences électriques entre les liquides, d'établir la constance de ces différences et de donner quelques exemples de mesures que d'entreprendre de nombreuses déterminations numériques.

(Extrait du *Journal de Physique*, 2^e série, t. II; 1883.)

